This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

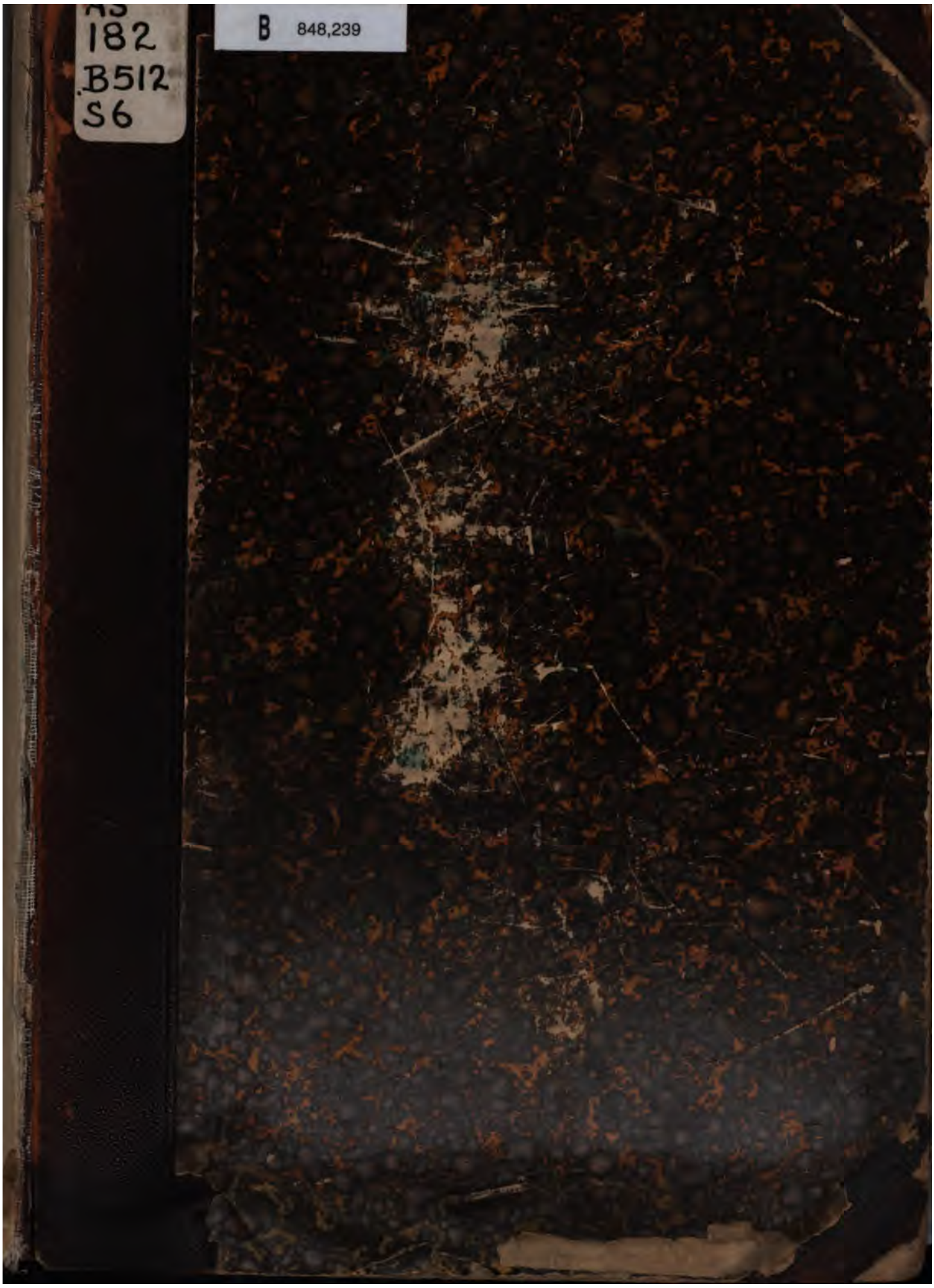
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

AS
182
B512
S6

B 848,239



Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
Ford - Messer
Bequest

AS
182
B512
S6

Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
Ford - Messer
Bequest

AS
182
B512
S6

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

JAHRGANG 1900.

ERSTER HALBBAND. JANUAR BIS JUNI.

STÜCK 1—XXXII MIT DREI TAFELN
UND DEM VERZEICHNISS DER MITGLIEDER AM 1. JANUAR 1900.

BERLIN 1900.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.

INHALT.

Seite

Verzeichniss der Mitglieder am 1. Januar 1900 I

HARNACK: Über die beiden Recensionen der Geschichte der Prisca und des Aquila in Act. Apost. 18, 1—27 2

WALDEYER: Festrede 19

Jahresbericht über die Sammlung der griechischen Inschriften 33

Jahresbericht über die Sammlung der lateinischen Inschriften 34

Jahresbericht über die Aristoteles-Commentare 35

Jahresbericht über die Prosopographie der römischen Kaiserzeit 36

Jahresbericht über die Politische Correspondenz FRIEDRICH's des Grossen 36

Jahresbericht über die griechischen Münzwerke 37

Jahresbericht über die Acta Borussica 37

Jahresbericht über das Historische Institut in Rom 38

Jahresbericht über den Thesaurus linguae Latinae 41

Jahresbericht über die Ausgabe der Werke von WEIERSTRASS 41

Jahresbericht über die KANT-Ausgabe 42

Jahresbericht über die Ausgabe des Ibn Saad 42

Jahresbericht über das Wörterbuch der aegyptischen Sprache 43

Jahresbericht über die Ausgabe des Codex Theodosianus 44

Jahresbericht über den Index rei militaris 45

Jahresbericht über die HUMBOLDT-Stiftung 45

Jahresbericht über die SAVIGNY-Stiftung 46

Jahresbericht über die BOPP-Stiftung 46

Jahresbericht über die EDUARD GERHARD-Stiftung 46

Jahresbericht über die HERMANN und ELISE geb. HECKMANN WENTZEL-Stiftung 46

Jahresbericht der Kirchenväter-Commission für 1899 47

Jahresbericht der Commission für das Wörterbuch der deutschen Rechtssprache für 1899 . . . 48

Jahresbericht über die Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition 52

Preisaufgabe (Geschichte der Autobiographie) 55

Personalveränderungen 56

L. BORCHARDT: Bericht über einen Einsturz im Amonstempel von Karnak am 3. October 1899 . . . 58

FUCHS: Über eine besondere Gattung von rationalen Curven mit imaginären Doppelpunkten 74

F. KÖTTER: Die von STEKLOW und LIAPUNOW entdeckten integrabelen Fälle der Bewegung eines starren Körpers in einer Flüssigkeit 79

HARNACK: Bericht über die Abfassung der »Geschichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin« 90

KEKULE VON STRADONITZ: Vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet 104

FISCHER: Über aromatische Derivate der Harnsäure 122

SCHEFFER-BOICHORST: Das Gesetz Kaiser Friedrich's II. »De resignandis privilegiis« 132

MÖBIUS: Über die Grundlagen der aesthetischen Beurtheilung der Säugethiere 164

Inhalt.

Seite

ENGLER: Über die Vegetationsverhältnisse des Ulugurugebirges in Deutsch-Ostafrika 191
A. LADENBURG und C. KRÜGEL: Über das Krypton 212
HARNACK: Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften. Rede zur Zweihundertjahrfeier in der Festsitzung am 20. März 1900 gehalten 218
TOBLER: Der provenzalische Sirventes »Senher n'enfantz, f'il vos platz« 238
KLEIN: Das Krystallpolymeter, ein Instrument für krystallographisch-optische Untersuchungen . . . 248
M. KRAUSE: Über eine Classe von Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche durch elliptische Functionen integrirbar sind 258
H. VATER: Einige Versuche über die Bildung des marinen Anhydrits 269
G. LANDSBERG: Zur Theorie der algebraischen Functionen zweier Veränderlicher 296
C. SCHUCHHARDT: Das Römercastell bei Haltern an der Lippe (hierzu Taf. I) 303
ERMAN: Die Flexion des aegyptischen Verbums 317
VON BEZOLD: Zur Thermodynamik der Atmosphaere. Fünfte Mittheilung 356
VOGEL: Über die im letzten Decennium in der Bestimmung der Sternbewegungen in der Gesichtslinie erreichten Fortschritte 373
QUINCKE: Über Volumenänderungen durch magnetische Kräfte 391
VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF: Die sechste Rede des Antiphon 398
HATZIDAKIS: Zur Betonung der griechischen Composita, deren zweiter Theil ein Verbaladjectiv trochäischer Messung ist 418
DÜMMLER: Jahresbericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 424
SCHMIDT, E.: Deutsche Reimstudien. I. 430
F. RINNE: Beitrag zur Petrographie der Minahassa in Nord-Celebes 474
O. LUMMER: Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Lichte 504
FROBENIUS: Über die Charaktere der symmetrischen Gruppe 516
HARNACK: Das Magnificat der Elisabet (Luc. 1, 46—55) nebst einigen Bemerkungen zu Luc. 1 und 2 . 538
VAN'T HOFF und E. F. ARMSTRONG: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XVIII 559
H. BAUMHAUER: Über die krystallographischen Verhältnisse des Jordanit 577
CONZE: Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich Deutschen archäologischen Instituts . . . 591
WEBER, A.: Vedische Beiträge. VIII. 601
C. F. LEHMANN: Bericht über die Ergebnisse der von Dr. W. BELCK und Dr. C. F. LEHMANN 1898/99 ausgeführten Forschungsreise in Armenien (hierzu Taf. II) 619
G. FRITSCH: Vergleichende Untersuchungen menschlicher Augen (hierzu Taf. III) 636
AUWERS: Festrede 657
SCHEFFER-BOICHORST: Antrittsrede 669
DIELS: Antwort an Hrn. SCHEFFER-BOICHORST 671
VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF: Antrittsrede 673
VAHLEN: Antwort an Hrn. VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF 676
BRANCO: Antrittsrede 679
WALDEYER: Antwort an Hrn. BRANCO 696
HELMERT: Antrittsrede 698
Preisaufgabe aus dem VON MILOSZEWSKI'schen Legat 704
Preis der STEINER'schen Stiftung 705
Preis der CHARLOTTEN-Stiftung 706
Preis der DIEZ-Stiftung 707
Stipendium der EDUARD GERHARD-Stiftung 708

VERZEICHNISS

DER

MITGLIEDER DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

AM 1. JANUAR 1900.

I. BESTÄNDIGE SECRETARE.

	Gewählt von der	Datum der Königl. Bestätigung
Hr. *Auwers*	phys.-math. Classe	1878 April 10.
- *Vahlen*	phil.-hist. -	1893 April 5.
- *Diels*	phil.-hist. -	1895 Nov. 27.
- *Waldeyer*	phys.-math. -	1896 Jan. 20.

II. ORDENTLICHE MITGLIEDER

der physikalisch-mathematischen Classe	der philosophisch-historischen Classe	Datum der Königlichen Bestätigung
	Hr. *Albrecht Weber*	1857 Aug. 24.
	- *Theodor Mommsen* . . .	1858 April 27.
	- *Adolf Kirchhoff*	1860 März 7.
Hr. *Arthur Auwers*		1866 Aug. 18.
- *Rudolf Virchow*		1873 Dec. 22.
	- *Johannes Vahlen*	1874 Dec. 16.
	- *Eberhard Schrader* . . .	1875 Juni 14.
	- *Alexander Conze*	1877 April 23.
- *Simon Schwendener*		1879 Juli 13.
- *Hermann Munk*		1880 März 10.
	- *Adolf Tobler*	1881 Aug. 15.
	- *Hermann Diels*	1881 Aug. 15.
- *Hans Landolt*		1881 Aug. 15.
- *Wilhelm Waldeyer*		1884 Febr. 18.
	- *Alfred Pernice*	1884 April 9.
	- *Heinrich Brunner*	1884 April 9.

Ordentliche Mitglieder

der physikalisch-mathematischen Classe	der philosophisch-historischen Classe	Datum der Königlichen Bestätigung
	Hr. *Johannes Schmidt*	1884 April 9.
Hr. *Lazarus Fuchs*		1884 April 9.
- *Franz Eilhard Schulze*		1884 Juni 21.
	- *Otto Hirschfeld*	1885 März 9.
- *Wilhelm von Bezold*		1886 April 5.
	- *Eduard Sachau*	1887 Jan. 24.
	- *Gustav Schmoller*	1887 Jan. 24.
	- *Wilhelm Dilthey*	1887 Jan. 24.
- *Karl Klein*		1887 April 6.
- *Karl Möbius*		1888 April 30.
	- *Ernst Dümmler*	1888 Dec. 19.
	- *Ulrich Köhler*	1888 Dec. 19.
	- *Karl Weinhold*	1889 Juli 25.
- *Adolf Engler*		1890 Jan. 29.
	- *Adolf Harnack*	1890 Febr. 10.
- *Hermann Karl Vogel*		1892 März 30.
- *Hermann Amandus Schwarz*		1892 Dec. 19.
- *Georg Frobenius*		1893 Jan. 14.
- *Emil Fischer*		1893 Febr. 6.
- *Oskar Hertwig*		1893 April 17.
- *Max Planck*		1894 Juni 11.
	- *Karl Stumpf*	1895 Febr. 18.
	- *Erich Schmidt*	1895 Febr. 18.
	- *Adolf Erman*	1895 Febr. 18.
- *Friedrich Kohlrausch*		1895 Aug. 13.
- *Emil Warburg*		1895 Aug. 13.
- *Jakob Heinrich van't Hoff*		1896 Febr. 26.
	- *Reinhold Koser*	1896 Juli 12.
	- *Max Lenz*	1896 Dec. 14.
- *Theodor Wilhelm Engelmann*		1898 Febr. 14.
	- *Reinhard Kekule von Stradonitz*	1898 Juni 9.
- *Ferdinand* Frhr. *von Richthofen*		1899 Mai 3.
	- *Paul Scheffer-Boichorst*	1899 Aug. 2.
	- *Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff*	1899 Aug. 2.
- *Wilhelm Branco*		1899 Dec. 18.

(Die Adressen der Mitglieder s. S. VII.)

III. AUSWÄRTIGE MITGLIEDER

der physikalisch-mathematischen Classe	der philosophisch-historischen Classe	Datum der Königlichen Bestätigung
Hr. *Charles Hermite* in Paris		1884 Jan. 2.
	Hr. *Otto von Böhtlingk* in Leipzig	1885 Nov. 30.
- *Albert von Koelliker* in Würzburg		1892 März 16.
	- *Eduard Zeller* in Stuttgart	1895 Jan. 14.
- *Max von Pettenkofer* in München		1898 April 4.
Sir *George Gabriel Stokes* in Cambridge		1899 Mai 22.

IV. EHREN-MITGLIEDER.

	Datum der Königlichen Bestätigung
Earl *of Crawford and Balcarres* in Dunecht, Aberdeen . . .	1883 Juli 30.
Hr. *Max Lehmann* in Göttingen	1887 Jan. 24.
- *Ludwig Boltzmann* in Wien	1888 Juni 29.
Se. Majestät *Oskar II.*, König von Schweden und Norwegen	1897 Sept. 14.

V. CORRESPONDIRENDE MITGLIEDER.

Physikalisch-mathematische Classe.

		Datum der Wahl
Hr.	*Ernst Abbe* in Jena	1896 Oct. 29.
-	*Alexander Agassiz* in Cambridge, Mass.	1895 Juli 18.
-	*Adolf von Baeyer* in München	1884 Jan. 17.
-	*Friedrich Beilstein* in St. Petersburg	1888 Dec. 6.
-	*Eugenio Beltrami* in Rom	1881 Jan. 6.
-	*Eduard van Beneden* in Lüttich	1887 Nov. 3.
-	*Oskar Brefeld* in Breslau	1899 Jan. 19.
-	*Otto Bütschli* in Heidelberg	1897 März 11.
-	*Stanislao Cannizzaro* in Rom	1888 Dec. 6.
-	*Elwin Bruno Christoffel* in Strassburg	1868 April 2.
-	*Alfonso Cossa* in Turin	1895 Juni 13.
-	*Luigi Cremona* in Rom	1886 Juli 15.
-	*Gaston Darboux* in Paris	1897 Febr. 11.
-	*Richard Dedekind* in Braunschweig	1880 März 11.
-	*Ernst Ehlers* in Göttingen	1897 Jan. 21.
-	*Adolf Fick* in Würzburg	1898 Febr. 24.
-	*Rudolf Fittig* in Strassburg	1896 Oct. 29.
-	*Walter Flemming* in Kiel	1893 Juni 1.
-	*Karl Gegenbaur* in Heidelberg	1884 Jan. 17.
Sir	*Archibald Geikie* in London	1889 Febr. 21.
Hr.	*Wolcott Gibbs* in Newport, R. I.	1885 Jan. 29.
-	*David Gill*, Kgl. Sternwarte am Cap der Guten Hoffnung	1890 Juni 5.
-	*Gottlieb Haberlandt* in Graz	1899 Juni 8.
-	*Julius Hann* in Graz	1889 Febr. 21.
-	*Victor Hensen* in Kiel	1898 Febr. 24.
-	*Richard Hertwig* in München	1898 April 28.
-	*Wilhelm His* in Leipzig	1893 Juni 1.
-	*Wilhelm Hittorf* in Münster	1884 Juli 31.
Sir	*Joseph Dalton Hooker* in Sunningdale	1854 Juni 1.
-	*William Huggins* in London	1895 Dec. 12.
Lord	*Kelvin* in Glasgow	1871 Juli 13.
Hr.	*Leo Koenigsberger* in Heidelberg	1893 Mai 4.
-	*Willy Kühne* in Heidelberg	1898 Febr. 24.
-	*Karl von Kupffer* in München	1896 April 30.
-	*Michel Lévy* in Paris	1898 Juli 28.
-	*Franz von Leydig* in Rothenburg o. d. T.	1887 Jan. 20.
-	*Gustaf Lindström* in Stockholm	1898 Juli 28.
-	*Rudolf Lipschitz* in Bonn	1872 April 18.
-	*Moritz Loewy* in Paris	1895 Dec. 12.

Physikalisch-mathematische Classe.

	Datum der Wahl
Hr. *Hubert Ludwig* in Bonn	1898 Juli 14.
- *Éleuthère Mascart* in Paris	1895 Juli 18.
- *Karl Neumann* in Leipzig	1893 Mai 4.
- *Georg Neumayer* in Hamburg	1896 Febr. 27.
- *Simon Newcomb* in Washington	1883 Juni 7.
- *Max Noether* in Erlangen	1896 Jan. 30.
- *Wilhelm Pfeffer* in Leipzig	1889 Dec. 19.
- *Ernst Pfitzer* in Heidelberg	1899 Jan 19.
- *Eduard Pflüger* in Bonn	1873 April 3.
- *Émile Picard* in Paris	1898 Febr. 24.
- *Henri Poincaré* in Paris	1896 Jan. 30.
- *Georg Quincke* in Heidelberg	1879 März 13.
- *William Ramsay* in London	1896 Oct. 29.
Lord *Rayleigh* in Witham, Essex	1896 Oct. 29.
Hr. *Friedrich von Recklinghausen* in Strassburg	1885 Febr. 26.
- *Gustaf Retzius* in Stockholm	1893 Juni 1.
- *Wilhelm Konrad Röntgen* in Würzburg	1896 März 12.
- *Heinrich Rosenbusch* in Heidelberg	1887 Oct. 20.
- *George Salmon* in Dublin	1873 Juni 12.
- *Georg Ossian Sars* in Christiania	1898 Febr. 24.
- *Giovanni Virginio Schiaparelli* in Mailand	1879 Oct. 23.
- *Hermann* Graf *zu Solms-Laubach* in Strassburg	1899 Juni 8.
- *Eduard Strasburger* in Bonn	1889 Dec. 19.
- *Otto von Struve* in Karlsruhe	1868 April 2.
- *August Toepler* in Dresden	1879 März 13.
- *Gustav Tschermak* in Wien	1881 März 3.
Sir *William Turner* in Edinburg	1898 März 10.
Hr. *Karl von Voit* in München	1898 Febr. 24.
- *Eugenius Warming* in Kopenhagen	1899 Jan. 19.
- *Heinrich Weber* in Strassburg	1896 Jan. 30.
- *August Weismann* in Freiburg i. B.	1897 März 11.
- *Julius Wiesner* in Wien	1899 Juni 8.
- *Heinrich Wild* in Zürich	1881 Jan. 6.
- *Alexander William Williamson* in High Pitfold, Haslemere	1875 Nov. 18.
- *Johannes Wislicenus* in Leipzig	1896 Oct. 29.
- *Adolf Wüllner* in Aachen	1889 März 7.
- *Ferdinand Zirkel* in Leipzig	1887 Oct. 20.
- *Karl Alfred von Zittel* in München	1895 Juni 13.

Philosophisch-historische Classe.

Hr. *Wilhelm Ahlwardt* in Greifswald	1888 Febr. 2.
- *Graziadio Isaia Ascoli* in Mailand	1887 März 10.
- *Theodor Aufrecht* in Bonn	1864 Febr. 11.

Philosophisch-historische Classe.

		Datum der Wahl
Hr.	*Ernst Immanuel Bekker* in Heidelberg	1897 Juli 29.
-	*Otto Benndorf* in Wien	1893 Nov. 30.
-	*Franz Bücheler* in Bonn	1882 Juni 15.
-	*Ingram Bywater* in Oxford	1887 Nov. 17.
-	*Antonio Maria Ceriani* in Mailand	1869 Nov. 4.
-	*Karl Adolf von Cornelius* in München	1897 Oct. 28.
-	*Edward Byles Cowell* in Cambridge	1893 April 20.
-	*Léopold Delisle* in Paris	1867 April 11.
-	*Heinrich Denifle* in Rom	1890 Dec. 18.
-	*Wilhelm Dittenberger* in Halle	1882 Juni 15.
-	*Louis Duchesne* in Rom	1893 Juli 20.
-	*Bernhard Erdmannsdörffer* in Heidelberg	1897 Oct. 28.
-	*Julius Ficker* Ritter *von Feldhaus* in Innsbruck	1893 Juli 20.
-	*Kuno Fischer* in Heidelberg	1885 Jan. 29.
-	*Paul Foucart* in Paris	1884 Juli 17.
-	*Theodor Gomperz* in Wien	1893 Oct. 19.
-	*Wilhelm von Hartel* in Wien	1893 Oct. 19.
-	*Karl von Hegel* in Erlangen	1876 April 6.
-	*Johan Ludvig Heiberg* in Kopenhagen	1896 März 12.
-	*Antoine Héron de Villefosse* in Paris	1893 Febr. 2.
-	*Hermann von Holst* in Chicago	1889 Juli 25.
-	*Théophile Homolle* in Athen	1887 Nov. 17.
-	*Vatroslav Jagić* in Wien	1880 Dec. 16.
-	*Friedrich Imhoof-Blumer* in Winterthur	1879 Juni 19.
-	*Ferdinand Justi* in Marburg	1898 Juli 14.
-	*Karl Justi* in Bonn	1893 Nov. 30.
-	*Panagiotis Kabbadias* in Athen	1887 Nov. 17.
-	*Georg Kaibel* in Göttingen	1891 Juni 4.
-	*Franz Kielhorn* in Göttingen	1880 Dec. 16.
-	*Georg Friedrich Knapp* in Strassburg	1893 Dec. 14.
-	*Sigismund Wilhelm Kölle* in London	1855 Mai 10.
-	*Basil Latyschew* in St. Petersburg	1891 Juni 4.
-	*Giacomo Lumbroso* in Rom	1874 Nov. 12.
-	*Gaston Maspero* in Paris	1897 Juli 15.
-	*Konrad von Maurer* in München	1889 Juli 25.
-	*Adolf Michaelis* in Strassburg	1888 Juni 21.
-	*Max Müller* in Oxford	1865 Jan. 12.
-	*Theodor Nöldeke* in Strassburg	1878 Febr. 14.
-	*Julius Oppert* in Paris	1862 März 13.
-	*Gaston Paris* in Paris	1882 April 20.
-	*Georges Perrot* in Paris	1884 Juli 17.
-	*Wilhelm Radloff* in St. Petersburg	1895 Jan. 10.
-	*Félix Ravaisson* in Paris	1847 Juni 10.

Philosophisch-historische Classe.

		Datum der Wahl
Hr.	*Emil Schürer* in Göttingen	1893 Juli 20.
-	*Theodor von Sickel* in Rom	1876 April 6.
-	*Christoph von Sigwart* in Tübingen	1885 Jan. 29.
-	*Friedrich von Spiegel* in München	1862 März 13.
-	*William Stubbs* in Oxford	1882 März 30.
Sir	*Edward Maunde Thompson* in London	1895 Mai 2.
Hr.	*Hermann Usener* in Bonn	1891 Juni 4.
-	*Girolamo Vitelli* in Florenz	1897 Juli 15.
-	*Kurt Wachsmuth* in Leipzig	1891 Juni 4.
-	*Heinrich Weil* in Paris	1896 März 12.
-	*Ludvig Wimmer* in Kopenhagen	1891 Juni 4.
-	*Karl Zangemeister* in Heidelberg	1887 Febr. 10.

WOHNUNGEN DER ORDENTLICHEN MITGLIEDER.

Hr. Dr. *Auwers,* Prof., Geh. Ober-Regierungs-Rath, Lindenstr. 91. SW.
- - *von Bezold,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Lützowstr. 72. W.
- - *Branco,* Professor, Passauerstr. 5. W.
- - *Brunner,* Prof., Geh. Justiz-Rath, Lutherstr. 36. W.
- - *Conze,* Professor, Villen-Colonie Grunewald, Wangenheimstr. 17.
- - *Diels,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Magdeburgerstr. 20. W.
- - *Dilthey,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Burggrafenstr. 4. W.
- - *Dümmler,* Prof., Geh. Ober-Regierungs-Rath, Königin Augusta-Str. 53. W.
- - *Engelmann,* Prof., Geh. Medicinal-Rath, Neue Wilhelmstr. 15. NW.
- - *Engler,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Motzstr. 89. W.
- - *Erman,* Professor, Südende, Bahnstr. 21.
- - *Fischer,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Dorotheenstr. 10. NW.
- - *Frobenius,* Professor, Charlottenburg, Leibnizstr. 70.
- - *Fuchs,* Professor, Rankestr. 14. W.
- - *Harnack,* Professor, Fasanenstr. 43. W.
- - *Hertwig,* Prof., Geh. Medicinal-Rath, Maassenstr. 34. W.
- - *Hirschfeld,* Professor, Charlottenburg, Carmerstr. 3.
- - *van't Hoff,* Professor, Charlottenburg, Uhlandstr. 2.
- - *Kekule von Stradonitz,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Nürnbergerstr. 65. W.
- - *Kirchhoff,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Matthaeikirchstr. 23. W.
- - *Klein,* Prof., Geh. Bergrath, Am Karlsbad 2. W.

Hr. Dr. *Köhler,* Professor, Königin Augusta-Str. 42. W.
- - *Kohlrausch,* Professor, Charlottenburg, Marchstr. 25[b].
- - *Koser,* Prof., Geh. Ober-Regierungs-Rath, Charlottenburg, Hardenbergstr. 20.
- - *Landolt,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Albrechtstr. 14. NW.
- - *Lenz,* Professor, Augsburgerstr. 52. W.
- - *Möbius,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Sigismundstr. 8. W.
- - *Mommsen,* Professor, Charlottenburg, Marchstr. 8.
- - *Munk,* Professor, Matthaeikirchstr. 4. W.
- - *Pernice,* Prof., Geh. Justiz-Rath, Genthinerstr. 13[F]. W.
- - *Planck,* Professor, Tauenzienstr. 18[a]. W.
- - Freiherr *von Richthofen,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Kurfürstenstr. 117. W.
- - *Sachau,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Wormserstr. 12. W.
- - *Scheffer-Boichorst,* Professor, Kurfürstenstr. 89. W.
- - *Erich Schmidt,* Professor, Matthaeikirchstr. 8. W.
- - *Joh. Schmidt,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Lützower Ufer 24. W.
- - *Schmoller,* Professor, Wormserstr. 13. W.
- - *Schrader,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Kronprinzen-Ufer 20. NW.
- - *Schulze,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Invalidenstr. 43. NW.
- - *Schwarz,* Professor, Villen-Colonie Grunewald, Boothstr. 33.
- - *Schwendener,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Matthaeikirchstr. 28. W.
- - *Stumpf,* Professor, Nürnbergerstr. 14/15. W.
- - *Tobler,* Professor, Kurfürstendamm 25. W.
- - *Vahlen,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Genthinerstr. 22. W.
- - *Virchow,* Prof., Geh. Medicinal-Rath, Schellingstr. 10. W.
- - *Vogel,* Prof., Geh. Ober-Regierungs-Rath, Potsdam, Astrophysikalisches Observatorium.
- - *Waldeyer,* Prof., Geh. Medicinal-Rath, Lutherstr. 35. W.
- - *Warburg,* Professor, Neue Wilhelmstr. 16. NW.
- - *Weber,* Professor, Ritterstr. 56. SW.
- - *Weinhold,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Hohenzollernstr. 15. W.
- - *von Wilamowitz-Moellendorff,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Westend, Eichen-Allee 12.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE

1900.

I.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

11. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

1. Hr. Erich Schmidt las: »Deutsche Reimstudien, 1. Stück«. (Ersch. später.)

Trivialität, Seltenheit, Zwang wurden, auch im Hinblick auf frühere Sprachperioden sowie auf die Mundarten, an zahlreichen Beispielen dargethan, einzelne Bänder genau besprochen und ihre Macht über die Association von Motiven erörtert, endlich die Umdichtung Goethischer Prosascenen im »Faust« gestreift.

2. Hr. Harnack las »Über die beiden Recensionen der Geschichte der Prisca und des Aquila Act. Apost. 18, 1–27«.

Es wird gezeigt, dass die längere syro-lateinische Recension dieser Geschichte die spätere ist und dass das leitende Motiv für die grösseren Interpolationen in der Absicht ihres Verfassers zu suchen ist, die Bedeutung der Prisca herabzusetzen.

3. Hr. Erman legt einen Bericht des Hrn. Dr. Borchardt zu Kairo vor: »Über den am 3. October 1899 erfolgten Einsturz im grossen Tempel zu Karnak«. (Ersch. später.)

Es ergiebt sich, dass der Einsturz in Folge des Hineinleitens des Überschwemmungswassers in den Tempel erfolgt ist.

Über die beiden Recensionen der Geschichte der Prisca und des Aquila in Act. Apost. 18, 1–27.

Von Adolf Harnack.

Hr. Blass hat in den »Theol. Studien u. Kritiken« 1900 S. 14–28 die Ausführungen zu widerlegen versucht, die ich Sitzungsber. 1899 S. 150 ff. und 316 ff. gegen seine Hypothese gerichtet habe. Seinem stärksten Einwand, *αἵματος ἀπέχεσθαι* könne schlechterdings nicht als Verbot des Mordes aufgefasst werden, war ich schon im Voraus (S. 327) entgegengetreten. Ich bin mit ihm einverstanden, dass Lucas selbst den Ausdruck im Sinne »sich des Blutgenusses enthalten«, gebraucht und niedergeschrieben hat. Hr. Blass meint aber, dass ein Interpolator, wenn er an dieser Stelle ein Verbot des Mordes einführen wollte, nothwendig den Ausdruck verändern musste; »denn kein Grieche konnte ihn so verstehen, noch von Anderen dieses Verständniss erwarten«. Allein z. B. Tertullian, der selbst griechisch schrieb, hat ihn so verstanden. Nein, so verdreht — replicirt Hr. Blass. Aber eben dies behaupte ich auch in Bezug auf den Interpolator: er hat den Text verdreht. Warum soll für ihn nicht gelten dürfen, was doch für Tertullian gilt?

Einen zweiten »Übersetzungsfehler« hält mir Hr. Blass vor: ich soll Gal. 2, 6 *οὐδὲν προσανέθεντο* unrichtig durch »sie legten nichts weiter auf« wiedergegeben haben. Die gewöhnliche Bedeutung des Wortes ist z. B. aus Gal. 1, 16 (*οὐ προσανεθέμην σαρκὶ καὶ πνεύματι*) wohl bekannt. Aber ich halte sie mit Chrysostomus, der doch auch griechisch verstand (er erklärt zu Gal. 2, 6: *οὐδὲν προσέθηκαν, οὐδὲν διώρθωσαν*), Valla, Beza, Grotius, Bengel, Winer, Lipsius, Hilgenfeld, Weiss und Thayer an unserer Stelle für unannehmbar. Voran gehen nämlich (c. 2, 2) die Worte des Paulus: *ἀνεθέμην* (scil. den Aposteln und den Häuptern der jerusalemischen Gemeinde) *τὸ εὐαγγέλιον ὃ κηρύσσω ἐν τοῖς ἔθνεσιν* (»ich theilte es ihnen mit«). Wenn es dann heisst (v. 6): *ἐμοὶ οἱ δοκοῦντες οὐδὲν προσανέθεντο .... δεξιὰς ἔδωκαν ἐμοὶ καὶ Βαρνάβᾳ κοινωνίας, ἵνα ἡμεῖς εἰς τὰ ἔθνη,*

αὐτοὶ δὲ εἰς περιτομήν, μόνον τῶν πτωχῶν ἵνα μνημονεύωμεν, so kann *προσανέθεντο* nicht bedeuten »über etwas zu Rathe ziehen, mit einem Anderen überlegen« (denn verhandelt haben sie mit einander), sondern »noch dazu mittheilen«, d. h. sie haben zu meiner Mittheilung ihrerseits nichts dazu mitgetheilt, wodurch das Evangelium beschwert worden wäre. Der letztere Gedanke ergiebt sich aus dem Schlusssatze: »Eins haben sie allerdings hinzugefügt (aber es war ganz unverfänglich), nämlich dass wir der (jerusalemischen) Armen gedenken sollen«. Also bedeutet *προσανέθεντο* hier wirklich, wie schon Chrysostomus gesehen hat, ungefähr dasselbe wie *προσέθηκαν*.

Die von mir behandelten Verse aus dem 11. Capitel anlangend, sucht Hr. BLASS das fatale *οἱ δὲ μαθηταί* v. 29 dadurch zu erleichtern, dass er nun mit dem Floriacensis *οἱ δὲ μαθηταὶ οἱ ἐν Ἀντιοχείᾳ* lesen will. Ich vermag nicht einzusehen, dass dadurch irgend etwas gebessert wird, da Lucas (nach Hrn. BLASS) selbst Antiochener gewesen ist. Ob durch die Beispiele, die S. 25 zusammengetragen sind, mein Beweis entkräftet wird, dass der Stil der Sonderlesart von β in 11, 28 nicht mit Lucas, sondern eben nur mit β übereinstimmt, muss ich dem Leser überlassen. Darin aber mag Hr. BLASS Recht haben, dass wir in c. 8, 5 den Text von β (vorausgesetzt, dass es je einen solchen in dem Sinne gegeben hat, wie Hr. BLASS meint) noch nicht genügend kennen, um zuverlässige Schlüsse zu ziehen; doch kommt darauf in Bezug auf c. 11, 28. 29 nichts an. Zu dem eingedrungenen *ἡμεῖς* in v. 28 sei auf eine weitere Parallele verwiesen. Der ursprüngliche Text von Hebr. 10, 34 lautet: *καὶ τοῖς δεσμίοις συνεπαθήσατε*, daraus wurde *τοῖς δεσμοῖς συνεπαθήσατε* (so Origenes); dann erinnerte sich ein Schreiber, dass der Brief von Paulus stammen solle, und schrieb *τοῖς δεσμοῖς μου*. Diese LA findet sich im Sinaiticus, in D^cEHKLP und bei vielen anderen Zeugen, ist also sehr gut beglaubigt. Selbst ein »wir« oder »ich« ist, wie man sieht, nicht immer ursprünglich.

Da Hr. BLASS es bemängelt hat, dass ich nur zwei Stellen der Apostelgeschichte untersucht habe, so füge ich eine dritte hinzu, die Perikope über Prisca und Aquila[1] (c. 18, 1–27). Vielleicht gelingt es mir an diesem Punkte, die Verehrer des interpolirten Textes von ihrem Irrthum zu überzeugen. Ich bezeichne mit α den Majuskel-Text (den Hr. BLASS für die zweite Ausgabe von Lucas' Hand hält), mit β den Text von D, Itala und Syr. (der nach Hrn. BLASS die erste Ausgabe darstellt):

[1] Hr. WEISS hat »Texte u. Unters.« XVII Heft 1 S. 90 ff. den Abschnitt trefflich behandelt, aber doch noch nicht die leitende Tendenz des Interpolators aufgedeckt.

α	β
V. 2—4 a. *Καὶ εὑρών τινα Ἰουδαῖον ὀνόματι Ἀκύλαν, Ποντικὸν τῷ γένει, προσφάτως ἐληλυθότα ἀπὸ τῆς Ἰταλίας, καὶ Πρίσκιλλαν γυναῖκα αὐτοῦ,*	V. 2—4 a. *Καὶ εὑρών τινα Ἰουδαῖον ὀνόματι Ἀκύλαν, Ποντικὸν τῷ γένει, προσφάτως ἐληλυθότα ἀπὸ τῆς Ἰταλίας, σὺν Πρισκίλλῃ γυναικὶ αὐτοῦ, ἠσπάσατο αὐτούς. οὗτοι δὲ ἐξῆλθον ἀπὸ τῆς Ῥώμης, διὰ τὸ τεταχέναι Κλαύδιον χωρίζεσθαι πάντας τοὺς Ἰουδαίους [ἀπὸ τῆς Ῥώμης], [οἳ] καὶ κατῴκησαν εἰς τὴν Ἀχαΐαν. ὁ δὲ Παῦλος ἐγνώσθη τῷ Ἀκύλᾳ,*
διὰ τὸ ὁμότεχνον εἶναι ἔμενεν παρ' αὐτοῖς καὶ ἠργάζοντο· ἦσαν γὰρ σκηνοποιοὶ τῇ τέχνῃ. διελέγετο δὲ ἐν τῇ συναγωγῇ	*διὰ τὸ ὁμόφυλον καὶ ὁμότεχνον εἶναι, καὶ ἔμεινεν πρὸς αὐτοὺς καὶ ἠργάζετο, [ἦσαν γὰρ σκηνοποιοὶ τῇ τέχνῃ]. εἰσπορευόμενος δὲ εἰς τὴν συναγωγὴν ... διελέγετο ....*
V. 7. *Καὶ μεταβὰς ἐκεῖθεν* (scil. aus der Synagoge) *εἰσῆλθεν εἰς οὐκίαν τινὸς ὀνόματι Τιτίου Ἰούστου .....*	V. 7. *Καὶ μεταβὰς ἀπὸ τοῦ Ἀκύλα εἰσῆλθεν εἰς τὸν οἰκόν τινος ὀνόματι Τιτίου Ἰούστου .....*
V. 18—22. *ὁ δὲ Παῦλος ... τοῖς ἀδελφοῖς ἀποταξάμενος ἐξέπλει εἰς τὴν Συρίαν, καὶ σὺν αὐτῷ Πρίσκιλλα καὶ Ἀκύλας, κειράμενος ἐν Κεγχρεαῖς τὴν κεφαλήν· εἶχεν γὰρ εὐχήν. κατήντησαν δὲ εἰς Ἔφεσον, κἀκείνους κατέλιπεν αὐτοῦ, αὐτὸς δὲ εἰσελθὼν εἰς τὴν συναγωγὴν διελέξατο τοῖς Ἰουδαίοις. ἐρωτώντων δὲ αὐτῶν ἐπὶ πλείονα χρόνον μεῖναι οὐκ ἐπένευσεν, ἀλλὰ ἀποταξάμενος καὶ εἰπών·*	V. 18—22. *ὁ δὲ Παῦλος ... ἀπετάξατο τοῖς ἀδελφοῖς πλέων εἰς τὴν Συρίαν, καὶ σὺν αὐτῷ Πρίσκιλλα καὶ Ἀκύλας, ὃς εὐχὴν ἔχων ἐν Κεγχρεαῖς τὴν κεφαλὴν ἐκείρατο. καταντήσας δὲ εἰς Ἔφεσον*
πάλιν ἀνακάμψω πρὸς ὑμᾶς τοῦ θεοῦ θέλοντος,	*τῷ ἐπιόντι σαββάτῳ εἰσελθὼν εἰς τὴν συναγωγὴν διελέγετο τοῖς Ἰουδαίοις. ἐρωτώντων δὲ αὐτῶν ἐπὶ πλείονα χρόνον μεῖναι οὐκ ἐπένευσεν, ἀλλὰ ἀποταξάμενος εἶπεν· Δεῖ με πάντως τὴν ἑορτὴν τὴν ἐρχομένην ποιῆσαι εἰς Ἱεροσόλυμα· πάλιν δὲ ἀνακάμψω πρὸς ὑμᾶς τοῦ θεοῦ θέλοντος.*
ἀνήχθη ἀπὸ τῆς Ἐφέσου καὶ καθελθὼν εἰς Καισάρειαν, ἀναβὰς καὶ ἀσπασάμενος τὴν ἐκκλησίαν κατέβη εἰς Ἀντιόχειαν.	*τὸν δὲ Ἀκύλαν εἴασεν ἐν Ἐφέσῳ· αὐτὸς δὲ ἀναχθεὶς ἦλθεν εἰς Καισάρειαν. καὶ ἀναβὰς καὶ ἀσπασάμενος τὴν ἐκκλησίαν κατέβη εἰς Ἀντιόχειαν.*
V. 26. 27. *ἀκούσαντες δὲ αὐτοῦ* (scil. den Apollo in der Synagoge) *Πρίσκιλλα καὶ Ἀκύλας προσελάβοντο αὐτὸν καὶ ἀκριβέστερον αὐτῷ ἐξέθεντο τὴν ὁδὸν τοῦ θεοῦ. βουλομένου δὲ αὐτοῦ διελθεῖν εἰς τὴν Ἀχαΐαν προτρεψάμενοι οἱ ἀδελφοὶ ἔγραψαν τοῖς μαθηταῖς ἀποδέξασθαι αὐτόν.*	V. 26. 27. *ἀκούσαντες αὐτοῦ* (scil. den Apollo in der Synagoge) *Ἀκύλας καὶ Πρίσκιλλα προσελάβοντο αὐτὸν καὶ ἀκριβέστερον αὐτῷ ἐξέθεντο τὴν ὁδόν. ἐν δὲ τῇ Ἐφέσῳ ἐπιδημοῦντές τινες Κορίνθιοι καὶ ἀκούσαντες αὐτοῦ παρεκάλουν διελθεῖν σὺν αὐτοῖς εἰς τὴν πατρίδα αὐτῶν. συγκατανεύσαντος δὲ αὐτοῦ, οἱ Ἐφέσιοι ἔγραψαν τοῖς ἐν Κορίνθῳ μαθηταῖς, ὅπως ἀποδέξωνται τὸν ἄνδρα.*

Der Text β ist — zwei Ausnahmen abgerechnet — genau nach Blass' Edit. min. gegeben, obgleich ich nicht glaube, dass je eine Handschrift das geboten hat, was dort v. 2 und 3 aus verschiedenen Zeugen

zusammengestellt ist (vergl. dagegen auch den Text von β, wie ihn jetzt Hr. HILGENFELD constituirt hat). Auch die eckigen Klammern (sie bezeichnen Worte, die Hr. BLASS für unecht hält) habe ich beibehalten. Z. 15 habe ich *ἀπὸ τοῦ Ἀκύλα* in den Text gesetzt, da es für β durch D[1]Mf (vergl. HILGENFELD) trefflich bezeugt ist (BLASS: *ἐκεῖθεν*, doch s. seine Ausgabe des Lucas-Ev.'s p. XXVI f.), Z. 39 giebt BLASS *Πρίσκιλλα καὶ Ἀκύλας*, aber DHLPg bezeugen die umgekehrte Stellung; sie ist also (mit HILGENFELD) in β einzuführen.

Die beiden Texte enthalten 15 (16) bedeutendere Differenzen.[1] Nur der kleinere Theil derselben verträgt zur Noth die Betrachtung, die Hr. BLASS durchgehends in der Apostelgeschichte bestätigt findet, dass β, den er für die ältere Recension hält, von α gekürzt worden sei. So mag man *ἠσπάσατο* Z. 4, *οὗτοι δὲ ἐξῆλθον ἀπὸ τῆς Ῥώμης* Z. 5, *καὶ κατῴκησαν εἰς τὴν Ἀχαΐαν* Z. 8, *ὁμόφυλον καὶ* Z. 10, *εἰσπορευόμενος* Z. 13, *τῷ ἐπιόντι σαββάτῳ* Z. 25 beurtheilen, obgleich die umgekehrte Auffassung — dass hier Erweiterungen vorliegen — mindestens ebenso möglich, ja in Bezug auf das *κατῴκησαν εἰς τὴν Ἀχαΐαν* viel wahrscheinlicher ist. Die Entscheidung liegt in den übrigen Stellen, und sie lassen keinen Zweifel übrig, dass α der ältere Text ist, β der interpolirte — und zwar nicht von Lucas selbst interpolirt, sondern von einer späteren Hand.

Z. 23 ff. ist in α sehr auffallend stilisirt. Lucas wollte möglichst gedrängt erzählen, und so schwebte ihm vor zu sagen: »Sie kamen nach Ephesus (scil. Paulus mit Priscilla und Aquila), und jene liess er dort zurück, er selbst aber, nachdem er die Synagoge betreten hatte, verliess Ephesus«. Beim Schreiben aber wurde der Zwischensatz *εἰσελθὼν εἰς τὴν συναγωγὴν κτλ.* bedeutend länger[2], und so ergab sich der Übelstand, dass es aussieht, als ob die Worte: *κἀκείνους κατέλιπεν αὐτοῦ* ihren Gegensatz in *αὐτὸς δὲ εἰσελθὼν εἰς τὴν συναγωγὴν διελέξατο τοῖς Ἰουδαίοις* hätten, während sie ihn doch erst in den viel späteren Worten *ἀνήχθη ἀπὸ τῆς Ἐφέσου* finden. Im β-Text ist dieser Übelstand beseitigt, denn hier sind die Worte *κἀκείνους κατέλιπεν αὐτοῦ* an der betreffenden Stelle einfach getilgt (in D sind sie aus α wieder eingedrungen) und an den Ort gesetzt, an welchen

---

[1] Bei Seite lasse ich die Differenz in Z. 21 f., da BLASS' β-Text hier auf schmalster Grundlage steht. Sollte der Text wirklich so in β gelautet haben, wie er ihn wiedergiebt, so wäre das für diese Recension sehr ungünstig, da, wenn nicht Alles trügt, α erzählt, Paulus selbst habe das jüdische Gelübde auf sich genommen, β es dem Aquila zuschiebt, um Paulus zu entlasten. Auch das in β fehlende *τοῦ θεοῦ* bei *ὁδόν* Z. 41 mag unbeachtet bleiben, obschon auch diese Differenz gegen die Priorität von β spricht: *ἡ ὁδός* war bereits ein katechetischer terminus technicus geworden.

[2] Ob er etwa in eine ihm vorliegende kürzere Quellenschrift die Worte eingetragen hat, mag auf sich beruhen.

sie gehören (Z. 33).[1] Erklärt sich an dieser Stelle β (als Verbesserung) vortrefflich aus α, so ist es umgekehrt unmöglich, α aus β abzuleiten.[2]

Z. 28 ff. Nach α erklärt Paulus den Juden in Ephesus: »Ich werde wieder zu euch zurückkehren, wenn Gott es erlaubt«. Dann fährt der Erzähler fort: »Er fuhr von Ephesus weg und kam nach Caesarea herab, und nachdem er heraufgestiegen war und die Gemeinde gegrüsst hatte, ging er nach Antiochien herab«. Man kann unter der »Gemeinde« nur die caesareensische verstehen: das *κατελθών* bezieht sich auf die Landung, das *ἀναβάς* auf den Aufstieg vom Hafen her. Aber einige allzu scharfsichtige Exegeten — auch solche, die den β-Text nicht gelten liessen — haben gemeint, in der *ἐκκλησία* die jerusalemische und in dem *ἀναβάς* den Aufstieg aus Caesarea nach Jerusalem sehen zu dürfen. Als ob *ἡ ἐκκλησία* einfach die jerusalemische Kirche bedeuten könne oder es ohne Weiteres klar wäre, dass *ἀναβαίνειν* den Marsch von Caesarea nach Jerusalem bezeichne! Aber zu jenen scharfsichtigen Exegeten gehörte auch schon, wenn nicht Alles trügt, der der β-Interpolator, und er suchte demgemäss den Text zu verdeutlichen. Wahrscheinlich nach c. 20, 16 (*ἔσπευδεν γάρ, εἰ δυνατὸν εἴη αὐτῷ, τὴν ἡμέραν τῆς πεντηκοστῆς γενέσθαι εἰς Ἱεροσόλυμα*, vergl. auch schon c. 19, 21) schob er kühn die Worte ein (Z. 29 f.): *δεῖ με πάντως τὴν ἑορτὴν τὴν ἐρχομένην ποιῆσαι εἰς Ἱεροσόλυμα*. Das Übrige konnte er Alles unverändert lassen; denn nun musste der Leser die *ἐκκλησία* als die Gemeinde von Jerusalem verstehen und das *ἀναβάς* als den Marsch von Caesarea in diese Stadt. Wiederum erklärt sich also der β-Text vortrefflich aus α, während es schlechterdings unverständlich ist, warum α die Reise nach Jerusalem gestrichen haben sollte. Das aber β nicht Lucas selbst ist, bedarf keines Nachweises[3].

Die sieben übrigen Stellen müssen einheitlich behandelt werden; sie stehen mit den Personen der Priscilla und des Aquila in nächster Beziehung. Es ist hier aber nöthig, etwas auszuholen. Aus drei

---

[1] Über die Änderung, die dabei mit ihnen vorgenommen worden ist, s. unten.

[2] Man beachte, dass β auch das *αὐτός* (α Z. 25) erst Z. 34 bringt.

[3] Hr. Blass (vergl. Zahn, Einl. in das N. T. II. Bd. S. 342 f. 350 f.) hilft sich an dieser Stelle so, dass er behauptet, auch nach β sei nicht von einer Reise nach Jerusalem die Rede. Aber wie sonderbar hätte in diesem Falle β erzählt! Er motivirt den schnellen Abbruch der Missionsthätigkeit des Paulus damit, dass er sagt, Paulus habe nach Jerusalem zum Fest reisen wollen. Er lässt dann Paulus wirklich reisen, aber verliert kein Wort darüber, dass er in Caesarea, zwei Tagereisen von Jerusalem entfernt, umgekehrt und nach Antiochien gezogen ist! (Hr. Zahn nimmt an, Prophetenstimmen hätten den Paulus in Caesarea gewarnt; aber das müsste doch gesagt sein). Die Verweisung auf c. 19, 1, wo in β wirklich von einem unausgeführten Plane einer Jerusalem-Reise etwas berichtet wird, verschlägt nicht; denn seitdem sind Monate verflossen und Paulus befindet sich wieder in Galatien und Phrygien. Also handelt es sich hier um einen neuen Reiseplan.

Stellen in den Briefen des Paulus sind wir über das Ehepaar unterrichtet. I. Kor. 16, 19 (der Brief ist aus Ephesus geschrieben) heisst es: *Ἀσπάζονται ὑμᾶς αἱ ἐκκλησίαι τῆς Ἀσίας. ἀσπάζεται ὑμᾶς ἐν κυρίῳ πολλὰ Ἀκύλας καὶ Πρίσκα σὺν τῇ κατ' οἶκον αὐτῶν ἐκκλησίᾳ.* Röm. 16, 3 ff. (der Brief ist von Korinth geschrieben): *Ἀσπάσασθε Πρίσκαν καὶ Ἀκύλαν τοὺς συνεργούς μου ἐν Χριστῷ Ἰησοῦ, οἵτινες ὑπὲρ τῆς ψυχῆς μου τὸν ἑαυτῶν τράχηλον ὑπέθηκαν, οἷς οὐκ ἐγὼ μόνος εὐχαριστῶ ἀλλὰ καὶ πᾶσαι αἱ ἐκκλησίαι τῶν ἐθνῶν, καὶ τὴν κατ' οἶκον αὐτῶν ἐκκλησίαν.* Endlich II. Tim. 4, 19 (von Rom geschrieben und nach Asien gerichtet): *Ἄσπασαι Πρίσκαν καὶ Ἀκύλαν καὶ τὸν Ὀνησιφόρου οἶκον.* Aus diesen Stellen ergiebt sich, 1. dass dieses Ehepaar eine sehr grosse Bedeutung in den paulinischen Kirchen und in der Heidenmission überhaupt besessen hat[1], 2. dass es viel umherreiste und erst in Ephesus, dann in Rom, dann wieder in Asien gewesen ist, 3. dass es an den Orten, wo es sich aufhielt, eine Hausgemeinde um sich gesammelt hat, also sowohl durch Wohlhabenheit sich auszeichnete, als auch Lehrgabe besessen haben muss, 4. dass die Prisca die bedeutendere, ja wahrscheinlich die eigentlich bedeutende war; denn nicht nur nennt Paulus beide seine »Mitarbeiter«, sondern er stellt auch die Prisca vor ihren Gatten[2]. Das ist etwas so Ungewöhnliches, dass man des ganz besonderen Ansehens dieser Dame sicher sein kann[3].

Der *α*-Text des Lucas fügt sich zu dem, was Paulus berichtet, in ausgezeichneter Weise.[4] Auch Lucas stellt die Prisca ihrem Gatten voran, erwähnt niemals diesen ohne jene und lässt so darüber keinen Zweifel, dass sie die Hauptperson ist. Paulus zieht nicht zu Aquila, sondern zu »ihnen«[5]; Prisca und Aquila begleiten

---

[1] Man beachte, dass der Gruss von ihnen dem Gruss von den Kirchen Asiens unmittelbar folgt und dass »alle Heidenkirchen« ihnen zu Dank verpflichtet sind. Worauf sich der heroische Liebesdienst bezieht, den sie Paulus geleistet haben, wissen wir nicht. Der Dank der Heidenkirchen ist, wie schon Chrysostomus gesehen hat, schwerlich auf ihn zu deuten, sondern auf geistliche und materielle Gaben, die sie von dem Ehepaar erhalten haben.

[2] Nur I. Kor. 16, 19 geschieht das nicht, weil hier Paulus ihre Grüsse bestellt und sie sich natürlich selbst nicht Prisca und Aquila, sondern Aquila und Prisca genannt haben.

[3] Hr. RAMSAY hat darauf aufmerksam gemacht, dass der Name »Prisca« auf eine gute römische Familie deute. Hat die Matrone Prisca einen pontischen Juden geheirathet? Unmöglich wäre es nicht (s. unten). Zum Namen vergl. Prosopographie III p. 95. Doch weist auch der Name des Mannes, trotz der pontischen Herkunft, auf Beziehungen zum Westen.

[4] Er ist dabei von Paulus ganz unabhängig, wie schon der Wechsel des Namens (bei Lucas *Πρίσκιλλα*, röm. Dimin.) beweist.

[5] Da Lucas nicht sagt, dass Paulus das Ehepaar bekehrt habe, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sie bereits Christen waren, als sie Rom verliessen. So auch HILGENFELD S. 251.

ihn von Korinth nach Ephesus; er lässt »sie« dort zurück; vor Allem aber: Prisca und Aquila gewinnen den geistvollen Alexandriner Apollo für das volle Evangelium. Was in diesem Zusammenhang die Erwähnung der Prisca bedeutet, hat der feinfühlige Chrysostomus richtig erkannt, wenn er zu Röm. 16, 3 bemerkt: *Τῆς γυναικὸς ταύτης καὶ τοῦ ἀνδρὸς τὴν ἀρετὴν καὶ ὁ Λουκᾶς μαρτυρεῖ. τοῦτο μέν, ὅταν λέγῃ, Ἔμεινε παρ' αὐτοῖς ὁ Παῦλος .... τοῦτο δέ, ὅταν δεικνύῃ τὴν γυναῖκα τὸν Ἀπολλῶ προσλαμβανομένην καὶ κατηχήσασαν τὴν ὁδὸν τοῦ κυρίου. μεγάλα μὲν οὖν κἀκεῖνα.* Chrysostomus lässt also den Aquila einfach verschwinden, und wohl mit Recht. Wie bedeutend muss die Frau gewesen sein, wenn sie den speculativen alexandrinischen Gelehrten zu ihrem Glauben hinüberzuziehen verstand! Welches Vertrauen muss ihr Paulus geschenkt haben, wenn er sie in Ephesus installirte, ihr die Anfänge der Mission überliess und seine eigene Thätigkeit dort aufschob! Wie anerkannt und verbreitet muss aber endlich ihr Ansehen in den Kirchen gewesen sein, wenn Paulus »*Πρίσκα καὶ Ἀκύλας*« schrieb und Lucas noch nach Jahren »*Πρίσκιλλα καὶ Ἀκύλας*«! Unter solchen Umständen hat man wohl ein Recht, sehr genau zuzusehen, wie Lucas sie eingeführt hat, und da fällt es auf, dass er nur den Aquila einen Juden und einen Pontiker nennt, nicht aber die Prisca, diese vielmehr nachbringt, nachdem er das Nationale des Gatten angegeben, und nachbringt nicht mit einem »*σύν*«, sondern im Accusativ, der sie selbständig neben ihren Gatten stellt.[1] Das ist Alles gewiss nicht zufällig. Endlich ist noch darauf hinzuweisen, dass die nahen Beziehungen des Ehepaars zur korinthischen Gemeinde, die sich aus den herzlichen (*πολλά*) Grüssen I. Kor. 16, 19 ergeben, auf's Beste illustrirt werden durch die Angabe des Lucas, das Ehepaar habe durch einen Brief nach Korinth dem Apollo dort guten Eingang verschafft.[2] Durften sie einen Empfehlungsbrief an die korinthische Gemeinde schreiben, so folgt auch daraus ihre angesehene Stellung, d. h. die Autorität der Prisca.[3]

[1] Vor den Gatten konnte er sie bei der Einführung natürlich nicht stellen.

[2] Die *ἀδελφοί* Z. 43 können nur Prisca und Aquila entweder allein oder »imprimis« (so Blass) sein; denn eine Christengemeinde gab es damals in Ephesus noch nicht (darum ist auch nur in Korinth von *μαθηταί* die Rede). Die Beziehung des Worts auf beide hat sprachlich meines Erachtens keine Schwierigkeit. Überraschend und wohl richtig hat Hr. Blass das *προτρεψάμενοι* erklärt. Es kann sich nicht auf die Korinthier beziehen, da man dann eine andere Stellung und ein anderes Tempus erwartet; die Beziehung auf Apollo ist aber noch schwieriger. Hr. Blass sieht hier einen Latinismus = »antevertentes«, absolut gebraucht.

[3] Mehr über das Ehepaar erfahren wir aus dem Neuen Testament direct nicht. Die spätere Überlieferung schweigt.

Dass einer späteren Zeit die hervorragende Rolle dieser Frau anstössig sein musste, können wir a priori vermuthen; wurden doch die Frauen immer mehr aus leitenden und lehrenden Stellungen zurückgedrängt. Lucas, d. h. unser α-Text, nach welchem wir bisher erzählt haben, zeigt noch volle Unbefangenheit. Wie steht es aber in β? In allen noch ausstehenden Stellen, in denen β von α abweicht, mit Ausnahme einer einzigen, sind die Differenzen dadurch zu Stande gekommen, dass β die Bedeutung der Prisca herabzusetzen sucht. Erstlich schreibt er (Z. 4) *σὺν Πρισκίλλῃ* statt *Πρίσκιλλαν*. Zweitens schiebt er nicht weniger als dreimal den Aquila ein, ohne die Prisca zu nennen, was weder Paulus noch α je gethan hat; Z. 8f. schreibt er: *ὁ δὲ Παῦλος ἐγνώσθη τῷ Ἀκύλᾳ* (oder nach D *προσῆλθεν αὐτῷ ὁ Παῦλος*), Z. 15: *μεταβὰς ἀπὸ τοῦ Ἀκύλα*[1], Z. 33: *τὸν δὲ Ἀκύλαν εἴασεν ἐν Ἐφέσῳ*, während α (Z. 24) geschrieben hatte: *κἀκείνους κατέλιπεν αὐτοῦ*. Drittens, bei dem besonders wichtigen Bericht über die Gewinnung des Apollo stellt β um und schreibt: *Ἀκύλας καὶ Πρίσκιλλα* (Z. 39).[2] Kein Zweifel also — die Prisca sollte verdrängt werden, soweit es eben noch möglich war innerhalb eines bereits seit Jahren circulirenden Buches.[3] Der secundäre Charakter von β ist hier mit Händen zu greifen, und ich bin gespannt, wie die Vertheidiger von β dessen Text rechtfertigen und α als den späteren nachweisen werden.[4]

Es erübrigt schliesslich noch die letzte Differenz zwischen beiden Texten zu besprechen, den Schluss (Z. 42 ff.). Auf den ersten Blick sind beide Texte so verschieden, dass man zwei unabhängige Berichterstatter zu hören glaubt. Gewiss ist jedenfalls, dass α nicht aus β

---

[1] An dieser Stelle erweist sich β in zwiefacher Hinsicht als inferior: erstlich durch die Einführung des Aquila, zweitens weil man seine LA sehr leicht aus einem Missverständniss von α (*ἐκεῖθεν*) erklären kann, während es ganz räthselhaft bleibt, wie α aus β entstanden sein soll.

[2] Es scheint mir Willkür zu sein, hier nicht in DHLPg die LA von β sehen zu wollen. In Z. 20 hat β die Stellung *Πρισκ. κ. Ἀκυλ.* stehen lassen müssen, weil er das folgende Gelübde auf Aquila bezog. — Ob die LA *καταντήσας* (β) für *κατήντησαν* (α) in Z. 23 nur als gleichgültige stilistische Änderung zu betrachten ist, oder Paulus auf Kosten des Ehepaars stärker in den Vordergrund schieben will, lasse ich dahingestellt. — Die einzige Stelle, die in α wie eine Verbesserung des Textes in β aussieht, ist Z. 18 f.: *ἀποταξάμενος ἐξέπλει* für *ἀπετάξατο πλέων*.

[3] Dass das Ehepaar den Apollo gewonnen hat, konnte nicht mehr in Abrede gestellt werden; aber die Thatsache wurde durch die Voranstellung des Aquila abgeschwächt.

[4] Hr. HILGENFELD in seiner neuen Ausgabe der Acta giebt: *δεῖ με πάντως τὴν ἑορτὴν κτλ.*, *μεταβὰς ἀπὸ τοῦ Ἀκύλα* und *Ἀκύλας καὶ Πρίσκιλλα*, nicht aber *σὺν Πρισκίλλῃ*, *ὁ δὲ Παῦλος ἐγνώσθη τῷ Ἀκύλᾳ* und *τὸν δὲ Ἀκύλαν εἴασεν* als ursprünglichen Text von β. Das Recht dieser Theilung leuchtet nicht überall ein; aber schon die drei Stellen, die er β vindicirt, genügen, um den secundären Charakter deutlich zu machen.

entstanden sein kann, denn es ist in keinem Sinn eine Regeste aus β. Sieht man aber näher zu, so wird es offenbar, dass β aus α geflossen ist — er will den α-Text erklären und bildet ihn dabei um, ähnlich wie bei der Erzählung über die Reise des Paulus nach Palaestina (Z. 28 ff.). Der Verfasser β wunderte sich wohl, dass Apollo sua sponte nach Korinth gegangen sein soll[1]; er verstand ferner nicht (oder wollte vielmehr nicht verstehen), dass die ἀδελφοί Z. 43 (α) Prisca und Aquila sind, die ein warmes Herz für Korinth haben mussten — die Prisca sollte keinen Empfehlungsbrief schreiben —; also machte er aus den »Brüdern« kühnlich »einige in Ephesus sich aufhaltende (christliche) Korinthier«[2] und setzte sie in den Text. Diese Doublette zu Prisca und Aquila stattete er mit einer zweiten Doublette aus, indem er das »ἀκούσαντες αὐτοῦ« aus Z. 37 einfach wiederholte; das προτρεψάμενοι fasste er als παρεκάλουν, und nun gab sich alles Weitere von selbst: von jenen Korinthiern ist der Anstoss zur Reise des Apollo ausgegangen; Apollo willigt lediglich ein. Dieser Text ist also ganz secundär[3] — Wort für Wort lässt er sich aus α erklären — und setzt den dreisten Bemühungen des Interpolators β die Krone auf.[4]

Es hat sich also gezeigt, dass der α-Text der ältere ist, β aber eine Kette von Interpolationen enthält, die nicht ohne kirchen-disciplinäre Tendenz sind (Zurückdrängung der Frauen[5] — oder ist noch eine besondere Animosität gegen Prisca anzunehmen?) und aus einer späteren Zeit stammen.

---

[1] Dies Motiv zur Änderung kann indessen höchstens secundär gewesen sein; denn ihm hätte der Interpolator bereits genügt, wenn er mit einer ganz leichten Änderung des Textes geschrieben hätte, Apollo sei vom Ehepaar zur Reise nach Korinth aufgefordert worden.

[2] Da Prisca und Aquila selbst solche waren, so kann man wohl schwerlich zweifeln, dass es hier auf eine absichtliche Verdrängung der Prisca abgesehen ist.

[3] Hr. Hilgenfeld hält ihn mit Hrn. Blass für ursprünglich; allein schon das wenig passende διελθεῖν εἰς τὴν πατρίδα, das aus dem besseren διελθεῖν εἰς τὴν Ἀχαΐαν entstanden ist, hätte sie davon abhalten sollen.

[4] Ganz unmotivirt in β ist es auch, warum die »Ephesier« überhaupt noch nach Korinth im Interesse einer guten Aufnahme des Apollo schreiben, wenn doch korinthische Brüder ihn nicht nur zur Übersiedelung aufgefordert haben, sondern ihn auch selbst in ihre Vaterstadt begleiten. So war ja bereits vollkommen ausreichend für ihn gesorgt. Aber der »Brief« stand nun einmal in der Vorlage und musste trotz der Interpolation stehen bleiben, so unmotivirt er auch nun erschien. Ferner ist das οἱ Ἐφέσιοι, durch welches Prisca und Aquila ausdrücklich ausgeschlossen erscheinen, besonders beachtenswerth. Es ist freilich wiederum ein Fehler; denn in Ephesus gab es damals noch keine Christengemeinde.

[5] Man beachte auch, dass in D c. 17, 34 (so Hilgenfeld in β) die Damaris ganz fehlt, ferner dass c. 17, 5 β γυναῖκες τῶν πρώτων οὐκ ὀλίγαι für γυναικῶν τῶν πρώτων οὐκ ὀλίγαι bietet, endlich dass es in β c. 17, 12 ἄνδρες καὶ γυναῖκες heisst, während in α die Frauen voranstehen.

Hr. BLASS hat seine Abhandlung mit einer Ausführung geschlossen, die noch ein kurzes Wort nöthig macht: »Ich wundere mich wirklich nicht«, schreibt er, »dass die Herren in Berlin[1] gegen die Echtheit von Acta β so verzweifelt ankämpfen; denn dieses eine Zugeständniss würde mehrere und grössere nach sich ziehen. Man hatte sich gewöhnt, den auf Grund der alexandrinischen Zeugen festgestellten neutestamentlichen Text im Grossen und Ganzen als eine sichere Grundlage anzusehen, auf der man weiter operiren, Quellenforschung treiben, ein Urevangelium reconstruiren könne, und so fort, Alles in majorem scientiae gloriam. Da kommt nun Cod. D mit seiner immer stattlicher anschwellenden Gefolgschaft und verlangt zunächst für die Acta gleiche Rechte mit Cod. Vatic. »Principiis obsta«, heisst es nun ... Wenn bei Marcus diese Masse unter einander ständig dissentirender Zeugen zu gleichen Rechten anerkannt wird, so giebt es keinen einheitlichen Text des Marcus mehr; so fehlt die Grundlage, um nachzuweisen, was Lucas und Matthaeus im Einzelnen geändert haben mögen, so wächst das synoptische Problem in die Wolken empor. Nun, es giebt thatsächlich keinen einheitlichen Text des Marcus, und hat ihn vielleicht keine zehn Jahre lang gegeben. Die Thatsachen hier sind nicht gewillt, sich wissenschaftlich beherrschen zu lassen, und wenn sie nicht wollen, so ist die Folge ein ganz vergebliches Mühen und höchstens eine Pseudo-Wissenschaft, die sich neben den Thatsachen aufbaut. Ich dagegen habe mit dem, was HARNACK meine »Hypothese« nennt, lediglich den Thatsachen mich gefügt: α echt, weil so bezeugt; β nicht schlechter bezeugt und sachlich meist besser, also ebenfalls echt; also zwei Texte und zwei Ausgaben, und dann hypothetisch die weiteren Bestimmungen über Entstehungsorte, relatives Alter u. s. w. Man kann auf diese Weise, den Thatsachen sich fügend und vor jeder Vergewaltigung sich hütend, etwas wirklich Wissenschaftliches zu Stande bringen, aber allerdings nichts Imponirendes und nichts dem babylonischen Thurme Ähnliches, in dem menschlicher Hochmuth sich verewigen wollte.«

Hierzu bemerke ich: Erstlich die Behauptung, D und seiner Gefolgschaft kämen in der Textkritik gleiche Rechte mit dem Vaticanus zu, ist widerlegt; zweitens die Vorstellung, erst jetzt werde man auf die Unsicherheit der Textüberlieferung der synoptischen Evangelien, besonders des Marcus, aufmerksam, wolle sie aber nicht zugestehen, ist falsch — Hr. WEISS hat seine grosse Lebensarbeit über die synoptischen Evangelien von Anfang an auf den Boden sorgfältigster Untersuchung

[1] Darunter sind die HH. CORSSEN, VON SODEN, WEISS und der Verfasser zu verstehen.

der Majuskelcodd. gestellt, und Andere haben seit einem Menschenalter gelehrt, dass man die synoptische Kritik nicht auf unsicheres Detail, sondern auf durchschlagende Beobachtungen zu gründen habe; drittens der Triumph darüber, dass die Arbeit an den quellenkritischen Problemen, welche die Evangelien bieten, durch die Unsicherheit der Texte unmöglich gemacht werde, ist äusserst befremdlich. Übrigens — was wäre die Folge, wenn die Überlieferung der synoptischen Evangelien wirklich so complicirt und verwirrt wäre, dass sich ihr ursprünglicher Text, ihre Composition und ihr gegenseitiges Verhältniss auch in den Grundzügen nicht mehr ermitteln liessen? Offenbar der nothgedrungene Verzicht auf jede geschichtliche Erkenntniss des ursprünglichen Evangeliums; denn davon wird Hr. Blass uns nicht leicht überzeugen, dass die Schriftsteller selbst die Verwirrung durch mehrfache Ausgaben ihrer Werke verursacht haben und dass daher die ganze Fülle der wichtigeren Varianten den gleichen Anspruch auf Ursprünglichkeit und Zuverlässigkeit habe. Seine These, Lucas habe die Apostelgeschichte zweimal herausgegeben und die syro-lateinische Recension sei die erste Edition, ist bereits hinfällig geworden; denn eben diese erweist sich als die spätere und kann nicht von Lucas selbst herrühren, sondern fällt etwa in die Jahre 100–140[1]. Aber auch die Recension α — das wird Hrn. Blass bereitwillig eingeräumt werden müssen — ist nicht ohne Weiteres und in jedem Satze die sichere Grundlage für die historische Verwerthung der Schrift; vielmehr ist auch sie zuvor textkritisch (mit Verwerthung von β)[2] und

[1] Die Zeit der Recension bestimmt sich einerseits aus ihrer weiten Verbreitung — diese gestattet nicht wohl, sie später als c. 140 anzusetzen —, andererseits aus der Thatsache, dass das ursprüngliche Aposteldecret bereits obsolet geworden war, als sie angefertigt wurde. Ein terminus a quo lässt sich aber auch daraus ermitteln, dass zu den Worten des Gamaliel c. 5, 39 an das Synedrium: *οὐ δυνήσεσθε καταλῦσαι αὐτούς* (die Christen), in β hinzugefügt ist: *οὔτε ὑμεῖς οὔτε βασιλεῖς οὔτε τύραννοι*. Abgesehen davon, dass sich wiederum die Ursprünglichkeit des Textes α ergiebt — warum hätte er diese Worte fortlassen sollen, wenn er sie vorfand? etwa weil er das *ὕστερον-πρότερον* durchschaute? —, lehrt der Zusatz, dass β bereits Christenverfolgungen durch *βασιλεῖς* und durch *τύραννοι* kennt und unterscheidet. Wer sind die Tyrannen, wenn nicht Nero und Domitian? Also schrieb er nicht vor dem Zeitalter Trajan's. Auch zeigt der Zusatz, dass jene Zeit verflossen ist, in welcher die jüdische Obrigkeit die Christenverfolgerin gewesen ist: jetzt sind es die Kaiser, die die Kirche zu ersticken versuchen.

[2] Steht es fest, dass eine ziemlich umfangreiche Interpolation des Buches in zahlreiche Handschriften in Ost und West gedrungen ist und heute noch von hervorragenden Kritikern für den Grundtext gehalten wird, so ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass auch bereits α Interpolationen erfahren hat. In der That lassen sich einige Anstösse, welche α bietet, sehr wohl als Interpolationen erklären, ja diese Erklärung hat Vorzüge vor der anderen, herkömmlichen, die alle Anstösse aus ungeschickter Quellenbenutzung des Autors verständlich machen will. Die Andeutungen über »Interpolationswellen« ältester Zeit, welche Hr. Gercke in der »Wochenschrift f. klass.

dann erst quellenkritisch zu prüfen. Dies gezeigt und die syrisch-lateinische Recension — allerdings viel zu bestimmt und wiederum zu willkürlich — umgrenzt zu haben, ist ein Verdienst der BLASS'schen Ausgabe. Dieses Verdienst wird dem Autor bleiben, wenn sich auch die textkritische Arbeit nach wie vor in der Richtung bewegen wird, welche ihr die von ihm bekämpften Gelehrten vorgezeichnet haben.

Philol. 1898 (Anzeige von BLASS' Ausgabe des Lucas-Ev., Sonderabdruck) giebt, sind principiell schwerlich zu beanstanden. Es ist mir aber sehr fraglich, ob man ihnen den grossen Spielraum zuweisen darf, den der Verfasser ihnen giebt.

Ausgegeben am 18. Januar.

der Majuskelcodd. gestellt, und Andere haben seit einem Menschenalter gelehrt, dass man die synoptische Kritik nicht auf unsicheres Detail, sondern auf durchschlagende Beobachtungen zu gründen habe; drittens der Triumph darüber, dass die Arbeit an den quellenkritischen Problemen, welche die Evangelien bieten, durch die Unsicherheit der Texte unmöglich gemacht werde, ist äusserst befremdlich. Übrigens — was wäre die Folge, wenn die Überlieferung der synoptischen Evangelien wirklich so complicirt und verwirrt wäre, dass sich ihr ursprünglicher Text, ihre Composition und ihr gegenseitiges Verhältniss auch in den Grundzügen nicht mehr ermitteln liessen? Offenbar der nothgedrungene Verzicht auf jede geschichtliche Erkenntniss des ursprünglichen Evangeliums; denn davon wird Hr. Blass uns nicht leicht überzeugen, dass die Schriftsteller selbst die Verwirrung durch mehrfache Ausgaben ihrer Werke verursacht haben und dass daher die ganze Fülle der wichtigeren Varianten den gleichen Anspruch auf Ursprünglichkeit und Zuverlässigkeit habe. Seine These, Lucas habe die Apostelgeschichte zweimal herausgegeben und die syro-lateinische Recension sei die erste Edition, ist bereits hinfällig geworden; denn eben diese erweist sich als die spätere und kann nicht von Lucas selbst herrühren, sondern fällt etwa in die Jahre 100–140[1]. Aber auch die Recension α — das wird Hrn. Blass bereitwillig eingeräumt werden müssen — ist nicht ohne Weiteres und in jedem Satze die sichere Grundlage für die historische Verwerthung der Schrift; vielmehr ist auch sie zuvor textkritisch (mit Verwerthung von β)[2] und

[1] Die Zeit der Recension bestimmt sich einerseits aus ihrer weiten Verbreitung — diese gestattet nicht wohl, sie später als c. 140 anzusetzen —, andererseits aus der Thatsache, dass das ursprüngliche Aposteldecret bereits obsolet geworden war, als sie angefertigt wurde. Ein terminus a quo lässt sich aber auch daraus ermitteln, dass zu den Worten des Gamaliel c. 5, 39 an das Synedrium: *οὐ δυνήσεσθε καταλῦσαι αὐτούς* (die Christen), in β hinzugefügt ist: *οὔτε ὑμεῖς οὔτε βασιλεῖς οὔτε τύραννοι*. Abgesehen davon, dass sich wiederum die Ursprünglichkeit des Textes α ergiebt — warum hätte er diese Worte fortlassen sollen, wenn er sie vorfand? etwa weil er das *ὕστερον-πρότερον* durchschaute? —, lehrt der Zusatz, dass β bereits Christenverfolgungen durch *βασιλεῖς* und durch *τύραννοι* kennt und unterscheidet. Wer sind die Tyrannen, wenn nicht Nero und Domitian? Also schrieb er nicht vor dem Zeitalter Trajan's. Auch zeigt der Zusatz, dass jene Zeit verflossen ist, in welcher die jüdische Obrigkeit die Christenverfolgerin gewesen ist: jetzt sind es die Kaiser, die die Kirche zu ersticken versuchen.

[2] Steht es fest, dass eine ziemlich umfangreiche Interpolation des Buches in zahlreiche Handschriften in Ost und West gedrungen ist und heute noch von hervorragenden Kritikern für den Grundtext gehalten wird, so ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass auch bereits α Interpolationen erfahren hat. In der That lassen sich einige Anstösse, welche α bietet, sehr wohl als Interpolationen erklären, ja diese Erklärung hat Vorzüge vor der anderen, herkömmlichen, die alle Anstösse aus ungeschickter Quellenbenutzung des Autors verständlich machen will. Die Andeutungen über »Interpolationswellen« ältester Zeit, welche Hr. Gercke in der »Wochenschrift f. klass.

dann erst quellenkritisch zu prüfen. Dies gezeigt und die syrisch-lateinische Recension — allerdings viel zu bestimmt und wiederum zu willkürlich — umgrenzt zu haben, ist ein Verdienst der BLASS'schen Ausgabe. Dieses Verdienst wird dem Autor bleiben, wenn sich auch die textkritische Arbeit nach wie vor in der Richtung bewegen wird, welche ihr die von ihm bekämpften Gelehrten vorgezeichnet haben.

Philol.« 1898 (Anzeige von BLASS' Ausgabe des Lucas-Ev., Sonderabdruck) giebt, sind principiell schwerlich zu beanstanden. Es ist mir aber sehr fraglich, ob man ihnen den grossen Spielraum zuweisen darf, den der Verfasser ihnen giebt.

Ausgegeben am 18. Januar.

15

SITZUNGSBERICHTE

1900.

II.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

11. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. LANDOLT theilte neue Beobachtungen mit, welche sich an seine in den Sitzungsberichten der Akademie von 1893 (S. 301) veröffentlichten »Untersuchungen über etwaige Änderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper« anschliessen.

Bei der Reduction von Silbernitrat durch Eisenvitriol wurde in Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen eine Gewichtsabnahme erhalten.

2. Derselbe überreichte eine von Hrn. MCCRAE veranstaltete englische Ausgabe seiner in GRAHAM-OTTO's Lehrbuch der Chemie, Bd. I Abth. 3 erschienenen Monographie über die Beziehungen zwischen optischer Activität und chemischer Constitution.

3. Hr. Dr. B. RAWITZ übersendet einen Sonderabdruck aus dem »Archiv für Naturgeschichte«, betitelt: Über *Megaptera boops* FABR., nebst Bemerkungen zur Biologie der norwegischen Mystacoceten, als erste der Veröffentlichungen, welche die Ergebnisse seiner zum Studium der Cetaceen im Sommer 1899 mit akademischen Mitteln ausgeführten Reise nach den Küsten Norwegens darlegen sollen.

4. Hr. Dr. A. VOELTZKOW übersendet ein zu den Abhandlungen der SENCKENBERGischen Naturforschenden Gesellschaft gehöriges weiteres Heft (Bd. II Heft 1) der wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Reisen in Madagascar und Ostafrica 1889–1895, welches seine mit Mitteln der HUMBOLDT-Stiftungen ausgeführten Untersuchungen über die Entwickelung der Krokodile enthält.

Ausgegeben am 18. Januar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

17

SITZUNGSBERICHTE 1900.

DER III.

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

18. Januar. Gesammtsitzung.

1. Hr. Waldeyer las: Über die Kolon-Nischen und die Arterienfelder der Peritonaealhöhle. (Erscheint in den Abh.)

Es werden, unter Berücksichtigung der nach dem Lebensalter sich ergebenden Abänderungen, die unter dem Mesocolon transversum befindlichen nischenförmigen Räume, die »Kolon-Nischen«, in ihren topographischen Beziehungen erläutert, insbesondere die rechtsseitig gelegene »Duodenalnische« und die linksseitige »Pankreasnische«. Im Anschlusse daran werden die Arteriae colicae und die von ihnen umschlossenen Bezirke, »Areae arteriosae« (Arterienfelder), besprochen.

2. Hr. Erman las über die Flexion des aegyptischen Verbums.

Nach Besprechung der jetzt durch Hrn. Sethe's Untersuchungen festgestellten Formenreihe wird die Entstehung der jüngeren Art der Flexion erörtert, die an die Stelle der in den verwandten semitischen und afrikanischen Sprachen üblichen Bildungen getreten ist. Es wird weiter versucht, den abweichenden Charakter des Aegyptischen durch die Vermuthung zu erklären, dass dieses auf eine anderssprachige, etwa den heutigen Nubiern verwandte, Urbevölkerung Aegyptens übertragen worden sei.

3. Die folgenden von den Verfassern mit besonderen Begleitschreiben eingesandten Werke wurden vorgelegt: Victor Fatio, Faune des Vertébrés de la Suisse. II. Histoire naturelle des Oiseaux. Ire Partie. Genève et Bâle 1899, und L. Sommer, Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden. Berlin und Wien 1899.

Ausgegeben am 1. Februar.

19

SITZUNGSBERICHTE

1900.

IV.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

25. Januar. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs und des Jahrestages König Friedrich's II.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung, welcher Se. Excellenz der vorgeordnete Herr Minister Dr. Studt anwohnte, mit folgender Rede:

Schon weit über hundert Jahre begeht unsere Akademie festlich diesen Tag, der dem Gedächtnisse ihres zweiten Stifters, des Grossen Friedrich, gewidmet ward und zugleich bestimmt ist, von ihrer wissenschaftlichen Thätigkeit im abgelaufenen Jahre Rechenschaft zu geben. Seit zwölf Jahren führt uns eine zwiefache festliche Veranlassung an dieser Stätte zusammen, indem wir den Geburtstag Sr. Majestät des jetzt regierenden Kaisers und Königs, unseres erhabenen Schirmherrn, der dem Geburtstage Friedrich's unmittelbar folgt, an demselben Tage feiern dürfen. Dreifach ist die Veranlassung, welche heute unserer Sitzung einen besonders festlichen Charakter verleiht.

Es ist Sr. Majestät des Kaisers Wunsch und Wille, dass mit ihm sein Volk und Heer, insbesondere aber auch die Unterrichts- und Bildungsanstalten seiner Lande zu Beginn dieses Jahres der Jahrhundertwende feiernd gedenken sollen. Welcher Tag konnte für uns zu dieser Feier besser und würdiger ausersehen werden, als der heutige, an welchem wir unserer Stifter und unseres Herrschers gedenken, an welchem wir, rückblickend, unserer im vergangenen Jahre dahingeschiedenen Mitglieder trauernd uns erinnern, an welchem wir, vorwärts schauend, in wohlberechtigter Hoffnung unsere neueingetretenen Mitglieder öffentlich verkünden, an welchem wir endlich Rechenschaft von unserem Thun ablegen!

Und, wahrlich, es liegt nahe im letzten Jahre des zur Wende eilenden Jahrhunderts, des neunzehnten, welches für unser engeres und weiteres Vaterland, für Preussen und das Deutsche Reich, das

bedeutendste in der bisherigen Geschichte geworden ist, den Rückblick weiter in die vergangene Zeit tauchen zu lassen, sowie den Vorausblick auf ein ferneres Ziel zu lenken.

Es wäre eine naheliegende dankbare und lockende Aufgabe, den Entwickelungsgang der Akademie im ablaufenden Jahrhundert zu schildern, dabei vergleichend den Blick auf ihre Thätigkeit im achtzehnten Jahrhundert, dem ersten ihres Bestehens, und auf ihre Schwesterakademien zu werfen. Unerfreuliches würde auch der Fernblick in das kommende Jahrhundert wohl nicht erschauen, wenn wir von der Gegenwart auf die Zukunft schliessen dürfen und die Summe ziehen wollten.

Für Betrachtungen dieser Art, die dem dritten der festlichen Charaktere des heutigen Tages geziemen würden, wird uns aber eine nähere Veranlassung und ein breiterer Raum in Bälde gegeben sein. Nur wenige Wochen noch trennen uns von der Feier des zweihundertjährigen Bestehens unserer Akademie; dabei werden diese Gedanken sich überall in den Vordergrund drängen, und mehr als heute sind sie dann berechtigt festgehalten und verfolgt zu werden.

Was ich hier als unsere Empfindung beim Rückblicke auf das Jahrhundert einzig aussprechen will und sicher aussprechen darf, ist die Empfindung tiefen und ergebenen Dankes gegen den allweisen und allgütigen Lenker aller Weltgeschicke. Ein grosses einziges Gut ist unserem deutschen Volke geworden, die nationale Einigung unter der Führung Preussens, desjenigen Staates, den Friedrich des Einzigen Genialität und Thatkraft erst recht zu einem deutschen Staate gemacht hatte und auf den Platz erhoben, der ihm die Führung Deutschlands dereinst sichern musste. Was im achtzehnten Jahrhundert vorbereitet ward, das wurde im neunzehnten dem grossen, allgeliebten Nachfolger Friedrich's, König Wilhelm I, zu vollenden beschieden, der König von Preussen wurde Deutscher Kaiser! Diese grosse Zeit haben wir, die wir hier versammelt sind, Alle erlebt. Manche von uns haben die Waffen getragen im Streit um dieses hohe Gut und haben ihr Leben eingesetzt: höher schlagen unser aller Herzen, wenn wir uns des glorreichen Jahrzehnts von 1860 1870 erinnern! Aber nicht nur ernste und glückliche Waffengänge brauchen wir uns ins Gedächtniss zu rufen, Waffengänge, bei denen unser Fürstenhaus und unser Land sein ganzes Sein entschlossen in die Wagschale warf, sondern auch Thaten des Friedens lassen uns dankbar des Jahrhunderts gedenken. Unser engeres Vaterland und die übrigen deutschen Länder sind im richtigen Entwickelungsgange in die Reihe der constitutionellen Staaten eingerückt; es ist fast genau ein halbes Jahrhundert verflossen, seit König Friedrich Wilhelm IV seinem Lande die Verfassung gab, die jetzt Fürst und

Volk als kostbares Vermächtniss heilig halten. Mit dem 1. Januar 1900 ist gleiches Recht im Deutschen Reiche eingekehrt, und eine der ersten Sorgen unseres jetzt regierenden Kaisers und Königs ist es gewesen, dieses unschätzbare Gut dem deutschen Volke zu eigen werden zu lassen.

Ganz darf ich aber der Akademie und ihres Lebens im ablaufenden Jahrhundert auch nicht vergessen, obwohl ich alles dahin Gehörige an die uns bevorstehende Zweihundertjahrfeier verwies. Vor uns steigen auf die Gestalten der Brüder VON HUMBOLDT — ALEXANDER wurde gerade vor 100 Jahren in unsere Körperschaft aufgenommen, während er in America weilte —, der Brüder GRIMM und der Brüder ROSE. Zuerst nenne ich diese drei Brüderpaare, da es ein für unsere Akademie bis jetzt wohl einzig dastehender Fall sein dürfte, dass drei Brüderpaare mit so seltener und gleicher Auszeichnung aller sechs Personen in einer und derselben gelehrten Körperschaft, jedes Paar gleichzeitig, wirkten. — Lebendig werden in unserer Erinnerung die Namen: FICHTE, SCHLEIERMACHER, SCHELLING und TRENDELENBURG, von Geschichtsforschern und Rechtsgelehrten: NIEBUHR, RANKE, DROYSEN, WAITZ, EICHHORN, VON SAVIGNY und HOMEYER, von Sprachforschern und Archaeologen: BÖCKH, AUGUST IMMANUEL BEKKER, BOPP, HAUPT, DILLMANN, EDUARD GERHARD, LACHMANN, MÜLLENHOFF, SCHERER, LEPSIUS, CURTIUS, von Mathematikern und Physikern: JACOBI, STEINER, DIRICHLET, KUMMER, KRONECKER, WEIERSTRASS, SEEBECK, PAUL ERMAN, MAGNUS, DOVE, GUSTAV KIRCHHOFF, KUNDT, WERNER VON SIEMENS und HERMANN VON HELMHOLTZ, von Chemikern: EILHARD MITSCHERLICH, AUGUST WILHELM VON HOFMANN und RAMMELSBERG, von Astronomen: BODE, CHRISTIAN IDELER und ENCKE, von Geographen: KARL RITTER und HEINRICH KIEPERT, von Geologen, Palaeontologen und Mineralogen: LEOPOLD VON BUCH, WEISS, KARSTEN und BEYRICH, von Biologen: LINK, WILLDENOW, ALEXANDER BRAUN, PRINGSHEIM, LICHTENSTEIN, RUDOLPHI, EHRENBERG, JOHANNES MÜLLER und EMIL DU BOIS-REYMOND, Männer, an deren Namen sich die Geschichte der Wissenschaften im ablaufenden Jahrhundert knüpft, dem Jahrhundert, welches die vergleichende Sprachforschung zeugte, in welchem die archaeologische Forschung zur grössten Blüthe gelangte, in welchem die ersten Dampfschiffe und Locomotiven Meere und Länder durcheilten, in welchem durch den elektrischen Strom Worte um den Erdball kreisen und von Berlin nach Paris tönend gesprochen werden, in welchem der Weltpostverein, der Gedanke eines deutschen Mannes, zur That wurde, in welchem das Lichtbild uns Gestirne kennen lehrt, die das Fernrohr vergeblich zu fassen strebte, in welchem wir in Wahrheit durch Bretter sehen lernten, in welchem aber auch mordende Geschosse auf Meilenweite geschleudert werden, die hoffentlich in wei-

bedeutendste in der bisherigen Geschichte geworden ist, den Rückblick weiter in die vergangene Zeit tauchen zu lassen, sowie den Vorausblick auf ein ferneres Ziel zu lenken.

Es wäre eine naheliegende dankbare und lockende Aufgabe, den Entwickelungsgang der Akademie im ablaufenden Jahrhundert zu schildern, dabei vergleichend den Blick auf ihre Thätigkeit im achtzehnten Jahrhundert, dem ersten ihres Bestehens, und auf ihre Schwesterakademien zu werfen. Unerfreuliches würde auch der Fernblick in das kommende Jahrhundert wohl nicht erschauen, wenn wir von der Gegenwart auf die Zukunft schliessen dürfen und die Summe ziehen wollten.

Für Betrachtungen dieser Art, die dem dritten der festlichen Charaktere des heutigen Tages geziemen würden, wird uns aber eine nähere Veranlassung und ein breiterer Raum in Bälde gegeben sein. Nur wenige Wochen noch trennen uns von der Feier des zweihundertjährigen Bestehens unserer Akademie; dabei werden diese Gedanken sich überall in den Vordergrund drängen, und mehr als heute sind sie dann berechtigt festgehalten und verfolgt zu werden.

Was ich hier als unsere Empfindung beim Rückblicke auf das Jahrhundert einzig aussprechen will und sicher aussprechen darf, ist die Empfindung tiefen und ergebenen Dankes gegen den allweisen und allgütigen Lenker aller Weltgeschicke. Ein grosses einziges Gut ist unserem deutschen Volke geworden, die nationale Einigung unter der Führung Preussens, desjenigen Staates, den Friedrich des Einzigen Genialität und Thatkraft erst recht zu einem deutschen Staate gemacht hatte und auf den Platz erhoben, der ihm die Führung Deutschlands dereinst sichern musste. Was im achtzehnten Jahrhundert vorbereitet ward, das wurde im neunzehnten dem grossen, allgeliebten Nachfolger Friedrich's, König Wilhelm I, zu vollenden beschieden, der König von Preussen wurde Deutscher Kaiser! Diese grosse Zeit haben wir, die wir hier versammelt sind, Alle erlebt. Manche von uns haben die Waffen getragen im Streit um dieses hohe Gut und haben ihr Leben eingesetzt; höher schlagen unser aller Herzen, wenn wir uns des glorreichen Jahrzehnts von 1860–1870 erinnern! Aber nicht nur ernste und glückliche Waffengänge brauchen wir uns ins Gedächtniss zu rufen, Waffengänge, bei denen unser Fürstenhaus und unser Land sein ganzes Sein entschlossen in die Wagschale warf, sondern auch Thaten des Friedens lassen uns dankbar des Jahrhunderts gedenken. Unser engeres Vaterland und die übrigen deutschen Länder sind im richtigen Entwickelungsgange in die Reihe der constitutionellen Staaten eingerückt; es ist fast genau ein halbes Jahrhundert verflossen, seit König Friedrich Wilhelm IV seinem Lande die Verfassung gab, die jetzt Fürst und

Volk als kostbares Vermächtniss heilig halten. Mit dem 1. Januar 1900 ist gleiches Recht im Deutschen Reiche eingekehrt, und eine der ersten Sorgen unseres jetzt regierenden Kaisers und Königs ist es gewesen, dieses unschätzbare Gut dem deutschen Volke zu eigen werden zu lassen.

Ganz darf ich aber der Akademie und ihres Lebens im ablaufenden Jahrhundert auch nicht vergessen, obwohl ich alles dahin Gehörige an die uns bevorstehende Zweihundertjahrfeier verwies. Vor uns steigen auf die Gestalten der Brüder VON HUMBOLDT — ALEXANDER wurde gerade vor 100 Jahren in unsere Körperschaft aufgenommen, während er in America weilte —, der Brüder GRIMM und der Brüder ROSE. Zuerst nenne ich diese drei Brüderpaare, da es ein für unsere Akademie bis jetzt wohl einzig dastehender Fall sein dürfte, dass drei Brüderpaare mit so seltener und gleicher Auszeichnung aller sechs Personen in einer und derselben gelehrten Körperschaft, jedes Paar gleichzeitig, wirkten. — Lebendig werden in unserer Erinnerung die Namen: FICHTE, SCHLEIERMACHER, SCHELLING und TRENDELENBURG, von Geschichtsforschern und Rechtsgelehrten: NIEBUHR, RANKE, DROYSEN, WAITZ, EICHHORN, VON SAVIGNY und HOMEYER, von Sprachforschern und Archaeologen: BÖCKH, AUGUST IMMANUEL BEKKER, BOPP, HAUPT, DILLMANN, EDUARD GERHARD, LACHMANN, MÜLLENHOFF, SCHERER, LEPSIUS, CURTIUS, von Mathematikern und Physikern: JACOBI, STEINER, DIRICHLET, KUMMER, KRONECKER, WEIERSTRASS, SEEBECK, PAUL ERMAN, MAGNUS, DOVE, GUSTAV KIRCHHOFF, KUNDT, WERNER VON SIEMENS und HERMANN VON HELMHOLTZ, von Chemikern: EILHARD MITSCHERLICH, AUGUST WILHELM VON HOFMANN und RAMMELSBERG, von Astronomen: BODE, CHRISTIAN IDELER und ENCKE, von Geographen: KARL RITTER und HEINRICH KIEPERT, von Geologen, Palaeontologen und Mineralogen: LEOPOLD VON BUCH, WEISS, KARSTEN und BEYRICH, von Biologen: LINK, WILLDENOW, ALEXANDER BRAUN, PRINGSHEIM, LICHTENSTEIN, RUDOLPHI, EHRENBERG, JOHANNES MÜLLER und EMIL DU BOIS-REYMOND, Männer, an deren Namen sich die Geschichte der Wissenschaften im ablaufenden Jahrhundert knüpft, dem Jahrhundert, welches die vergleichende Sprachforschung zeugte, in welchem die archaeologische Forschung zur grössten Blüthe gelangte, in welchem die ersten Dampfschiffe und Locomotiven Meere und Länder durcheilten, in welchem durch den elektrischen Strom Worte um den Erdball kreisen und von Berlin nach Paris tönend gesprochen werden, in welchem der Weltpostverein, der Gedanke eines deutschen Mannes, zur That wurde, in welchem das Lichtbild uns Gestirne kennen lehrt, die das Fernrohr vergeblich zu fassen strebte, in welchem wir in Wahrheit durch Bretter sehen lernten, in welchem aber auch mordende Geschosse auf Meilenweite geschleudert werden, die hoffentlich in wei-

terer Vervollkommnung allen Kriegen ein Ende setzen: alle diese Männer, sage ich, durch deren Arbeit ein guter Theil dieser Erfolge errungen ist, sassen in diesem Saale, an dieser Tafel; viele von ihnen sahen wir noch von Angesicht zu Angesicht und erinnern uns ihrer in dieser Stunde treuen Gedenkens. Ihr Geist schaut wohl auf uns hinab in diesem Augenblick, wo wir uns ihrer erinnern, und mahnt uns, treu das zu wahren, was sie errungen haben und mit dem Pfunde redlich zu wuchern für die Zukunft. So sei es denn!

Aber wir feiern heute auch unseren »FRIEDRICHS-Tag«. Das Andenken FRIEDRICH's des Grossen ist mit seiner Akademie, so dürfen wir stolz uns nennen, so unzertrennlich verknüpft, dass es doppelt lebendig — so möchte ich sagen — auftaucht an einem so besonderen Gedenktage, wie dem heutigen. Zum öfteren haben uns die Festredner des heutigen Tages den König FRIEDRICH vorgeführt in seinen Beziehungen zur Akademie und zur Kunst und Wissenschaft, als Staatsmann und Feldherrn; mag es heute mir, dem die Erforschung der somatischen Seite des Menschen obliegt, verstattet sein, FRIEDRICH's als Menschen hier zu gedenken, ihn in seiner äusseren Erscheinung, soweit diese uns durch die Schilderungen der Zeitgenossen und durch Bildwerke vorstellbar ist, uns lebendig in die Erinnerung zu bringen.

Schier unzählig sind die Bilder des »alten Fritz«, wie im Volksmunde der grosse Fürst genannt wird. Schon zu seinen Lebzeiten, nach Beendigung des Siebenjährigen Krieges, verbreiteten sie sich in alle Lande, in denen man Theil nahm an dem, was da vorging in der Welt. Nimmt man die Bildnisse der durch die Religion geheiligten Personen und die Personificationen des Gottesgedankens aus, an deren Darstellung sich die grössten Meister der bildenden Kunst in der heidnischen und christlichen Welt versucht haben, so giebt es in der übrigen Erdensphaere wohl kaum einen Menschen, dessen typisch gewordenes Bildniss so verbreitet und so allgemein bekannt geworden wäre, als das unseres grossen FRIEDRICH. Selbst der grosse NAPOLEON, ein Weltenstürmer gleich Alexander dem Grossen, hat es in der Popularität kaum so weit gebracht. Freilich darf man nicht vergessen, dass es FRIEDRICH vergönnt war, nach seinen aussergewöhnlichen kriegerischen Erfolgen, die, wenn sie auch von dem kleinen preussischen Staate ausgingen, doch die ganze damalige politische Welt in Bewegung setzten, noch lange Jahre als weiser Herrscher, als wahrer Vater seines Volkes, als Schirmherr der Wissenschaften und Künste, als bewunderungswürdiger Gelehrter, Philosoph und Schriftsteller auf dem Throne, aber auch als scharfäugiger Wächter der europäischen Politik mit stets schlagfertigem Heere in der Hand, seines königlichen Amtes zu walten. Da ging sein gefeierter Name

weit in die Welt hinaus; er war nicht nur der Fürst seines, wenn auch starken, doch immerhin mit seinen 3600 Quadratmeilen und 5 Millionen Einwohnern in runder Ziffer gegen das jetzige Preussen mit 6300 Quadratmeilen und über 30 Millionen Einwohnern, und gegen seine weit grösseren Nachbarn, Russland, Österreich, England und Frankreich, kleinen Landes, sondern er war der Fürst der Fürsten, der »König« κατ' ἐξοχήν, wie ein Jahrhundert später sein vierter Nachfolger WILHELM I, der »Kaiser«. So wusste von ihm bald die ganze damalige Culturwelt, obwohl weder Eisenbahnen noch Oceandampfer, weder Telegraphen- noch Telephondrähte, weder Schnellpressen noch Lichtbilder die Kunde unterstützten.

Und doch, wollen wir es genau nehmen, so müssen wir zu unserem Leidwesen gestehen: ein sicher als völlig getreu anzuerkennendes Bildniss des grossen Königs besitzen wir nicht. Auch nach den von seinen Zeitgenossen uns hinterlassenen Schilderungen vermögen wir diesen beklagenswerthen Mangel nicht völlig zu ergänzen. Unser Mitglied Hr. KOSER und der Director der Kunstsammlungen in den Königlichen Schlössern und des Hohenzollern-Museums, Hr. Dr. SEIDEL, haben im Hohenzollern-Jahrbuche vom Jahre 1897 in höchst dankenswerther Weise das Wichtigste zusammengestellt, was an Schilderungen der Person und der äusseren Erscheinung FRIEDRICH's II. und was von den ihn darstellenden Bildwerken vorhanden ist. Diese Daten bilden nebst den grösseren Werken über FRIEDRICH den Grossen von PREUSS, CARLYLE, KOSER (FRIEDRICH der Grosse als Kronprinz), LAVISSE (La jeunesse du Grand FRÉDÉRIC) und dem Buche von v. TAYSEN, »Die äussere Erscheinung FRIEDRICH's des Grossen, Berlin 1891«, meine litterarische Hauptquelle. Daneben standen mir die Bilder der Königlichen Museen, und vor Allem die malerischen und plastischen Darstellungen im Hohenzollern-Museum, zur Verfügung.

Der Grund, dass wir von FRIEDRICH dem Grossen so wenig zuverlässige Bildnisse besitzen, ist einmal der, dass wir die Künstler, die ihn malten oder meisselten, selbst den bedeutendsten unter ihnen, ANTOINE PESNE, nicht zu den besonders hervorragenden Porträtisten zählen dürfen; vor Allem aber der, dass der König, dem die Arbeit Leben war, nur ungern sich entschloss, die Geduldsprobe einer Künstlersitzung zu machen. NICOLAI in seinen »Briefen über die Kunst von und an Herrn von HAGEDORN« sagt: »So viel ist gewiss, es gleichet kein Bildniss«. FRIEDRICH selbst spricht in einem Briefe an VOLTAIRE vom 1. November 1772 sich dahin aus, dass weder seine Bildnisse noch Medaillen ähnlich seien, da er sich nicht malen lasse, und unterm 14. December 1774 an D'ALEMBERT, dass man ein Apollo, Mars

oder Adonis sein müsse, um sich malen zu lassen; da er aber nicht die Ehre habe, einem dieser Herren zu gleichen, so habe er, soviel es von ihm abhing, sein Antlitz dem Pinsel des Malers entzogen. Hierzu kommt noch das dem Könige eigene ausdrucksvolle und lebhafte Mienenspiel, welches Alle, die über ihn berichten, bewundern; mehrfach wird es geradezu ausgesprochen, dass es deshalb so schwierig sei, den König in einem getreuen Bilde festzuhalten.

Nach den vorhandenen Angaben haben wir uns Friedrich II. als einen Mann von Mittelgrösse und ebenmässigem Wuchse vorzustellen. Ich gehe hierbei auf die von Hrn. Koser mitgetheilten Angaben Büsching's zurück, der seinerseits die Aufzeichnung von des Königs Kämmerer Schöning benutzt hat. Letzterem zufolge gab sich der König selbst 5 Fuss 5–6 Zoll; Andere wollten nur 5 Fuss 4–5 Zoll zugestehen. Man hat hierbei sicher an den preussischen oder rheinischen Zoll zu denken; 5 Fuss 5 Zoll würden dann nach dem heute üblichen metrischen Maasse rund $1^{m}.69$ entsprechen, welches einem guten Mittelmaasse der heutigen norddeutschen Bevölkerung gleichkommt. Freilich nennen andere Quellen, und merkwürdigerweise französische, die doch in Bezug auf Körpergrösse nicht verwöhnt sein konnten, den König klein. So der Marquis Beauvau, den Ludwig XV 1740 zur Begrüssung Friedrich's anlässlich der Thronbesteigung abgesandt hatte. der ihn etwas unter Mittelgrösse findet, und der Marquis Valory aus derselben Zeit, der den Fürsten geradezu als körperlich »klein« bezeichnet.

Mir scheinen diese Angaben nicht zutreffend, denn zu den vorhin genannten Mittheilungen Schöning's passt auch die Figur des Königs, wie sie auf den bildlichen Darstellungen erscheint, und einigermaassen geht doch aus diesen auch ein Maassstab für die Gestalt hervor. Insbesondere werthvoll in dieser Beziehung erscheint mir die von Emanuel Bardou, Bildhauer und Modelleur der Königlichen Porcellanfabrik, herrührende, im besten Bronze-Exemplar in der Sammlung Hainauer befindliche Reiterstatuette des Königs, auf welche mich Hr. Director Seidel aufmerksam machte; ich konnte eine Nachbildung derselben im Hohenzollern-Museum genau in Augenschein nehmen.

König Friedrich hatte die Statur seines Vaters, der nicht über die Mittelgrösse hinausgewachsen war und vielleicht gerade deshalb für die langen Kerle seiner Potsdamer Garde sich interessirte. König Friedrich Wilhelm I. war kleiner als seine stattliche Gemahlin Sophie Dorothee aus dem Hause Hannover; es geht dies aus einem Bilde im Hohenzollern-Museum hervor, auf welchem der König mit seiner Gemahlin und der König August der Starke dargestellt sind. — Von hohem Wuchse aber war der Prinz August Wilhelm, Bruder Friedrich's

des Grossen, Urahn der jetzt regierenden Linie, welcher dem nachfolgenden Hohenzollern-Geschlechte die stattlichen hohen Gestalten übererbt zu haben scheint.

Auch über das Ebenmaass in der Gestalt FRIEDRICH's und über seine Haltung sind nicht alle Angaben einig. Bekannt ist der bittere Tadel, den sein Vater über ihn als jungen Prinzen wiederholt ausspricht; ihm gefiel offenbar in dieser Zeit auch sein Gesichtsausdruck nicht, so dass er in seiner derben Weise der Königin von England, als sie ein Bild des damaligen Kronprinzen FRIEDRICH zu besitzen wünscht, durch seinen Gesandten sagen lässt: »Soll die Königin lafsen eine grohfse Merkatze mahlen, das ist sein Portret«.[1] Die Mehrzahl der Augenzeugen spricht sich indessen, wenigstens für die Jugendzeit FRIEDRICH's, für einen ebenmässigen Wuchs und angenehm wirkende Haltung aus. Später freilich gab der König nicht viel mehr auf sein Äusseres, und er spöttelt auch selbst darüber.

Will man die aus seiner Jugendzeit vorhandenen Bilder von PESNE, VON KNOBELSDORFF und dem Italiäner FRANCESCO RUSCA nicht für allzu geschmeichelt in diesem Punkte ansehen, so stimmen diese mit der günstigeren Meinung überein. Ein höchst interessantes Bild von PESNE, von welchem mir Director SEIDEL mehrere gute Lichtnachbildungen zeigte und welches auch in dem genannten Jahrgange 1897 des Hohenzollern-Jahrbuchs abgedruckt ist, zeigt den zwölfjährigen Kronprinzen FRIEDRICH in militärischer Haltung, mit dem Dreispitz in der Linken, mit dem Sponton in der Rechten, grüssend im Vorbeimarsch begriffen, als wollte er einem Vorgesetzten — etwa seinem Vater — eine Compagnie vorbeiführen. Eine lateinische Inschrift auf dem Bilde scheint diese Auffassung zu bestätigen; fraglich ist es indessen, ob dieselbe aus der Zeit der Entstehung des Gemäldes stammt. Mir ist dieses Bildniss, dessen Original sich im Besitze des Geheimen Sanitätsraths Dr. WILKE in Halle a. S. befindet, besonders interessant erschienen, weil sich unverkennbar Züge auf demselben wiedergegeben finden, die auch an der Todtenmaske FRIEDRICH's deutlich sich ausprägen: das schmale Antlitz, eine eigenthümliche Bildung der Oberlippe und des Kinns, alles drei Dinge, die für die Gesichtszüge FRIEDRICH's sehr charakteristisch sind. Man darf daraus entnehmen, dass PESNE dieses Bild sorgfältig und nach dem Leben gemalt hat.

Zweifellos ist FRIEDRICH II, ungeachtet des von seinem Vater überkommenen gichtischen Leidens, welches ihn schon früh zu plagen begann, eine kräftige Natur gewesen. Das geht sicher daraus hervor, dass er, ungeachtet dieser bösen Erbschaft und ungeachtet der grossen

[1] R. KOSER in »Hohenzollern-Jahrbuch« 1897, S. 89.

Strapazen, denen er sich so manches Jahr unterzog, ungeachtet seiner unermüdlichen Thätigkeit, die unsere Bewunderung im höchsten Grade herausfordert, ungeachtet seiner wenig den Regeln der Hygiene entsprechenden Lebensweise, ein immerhin hohes Alter erreichte. Abgesehen von seinen gichtischen Beschwerden hat er auch über ernstliche Erkrankungen, soviel ich weiss, nicht zu klagen gehabt. Es wird zwar von einer Hemiplegie berichtet, von der sich der König nur langsam erholt habe. Dies traf ihn aber in so jungen Jahren (15. Februar 1747), dass mir die Sache zweifelhaft erscheint; bei der gichtischen Anlage wäre es zwar nicht so sehr auffallend: doch ist eine so völlige Genesung, wie sie bei Friedrich II. offenbar eingetreten sein muss, selten. Auch erfahren wir durch Briefe seines Grossvaters Friedrich I[1], dass er von Geburt an ein kräftiges Kind war, welches sich in allen Stücken normal entwickelte. »Mens sana in corpore sano« darf man also wohl von Friedrich sagen.

Es befindet sich im Hohenzollern-Museum ein Wachsbildniss, welches den jungen Friedrich in seiner ersten Kinderzeit darstellen soll; daneben haben wir ein Gemälde von Pesne im Charlottenburger Schlosse, welches den dreijährigen Prinzen nebst seiner Schwester zeigt, wie er eine Trommel bearbeitet. Beide Bildnisse verrathen eine gewisse Ähnlichkeit, welche allerdings bei der Wiedergabe von so jungen Kindern nicht so sehr zu betonen ist. Immerhin zeigen sie, dass der junge Hohenzollernspross, von dem sich einmal die Welt erzählen sollte, ein recht frisches gesundes Knäbchen war, wie es auch die vorhandenen schriftlichen Angaben berichten.

So haben wir uns also den grossen König vorzustellen im Gesammteindruck als einen auch körperlich seiner geistigen Bedeutung entsprechenden Mann: gesund und von frischem Aussehen in seiner Jugendzeit, von Mittelgrösse und schlanker, ebenmässiger Figur, mit guter, ansprechender Haltung. Dieses Bild gewinnen wir als das den malerischen und plastischen Darstellungen sowohl als auch den meisten Berichten am ehesten entsprechende.

Auf dem Antlitz aber thront die Seele, und so wird es meine Hauptaufgabe sein müssen, den Zügen Friedrich's, die seinen Geist wiederspiegeln, nachzuforschen.

Alle uns überlieferten Angaben stimmen darin überein, dass das Haupt und das Gesicht Friedrich's des Grossen etwas ungemein Charakteristisches besass, was Jeden fesselte, der den König sah, und geradezu bannte, wenn er in seine Nähe kam und von ihm angesprochen wurde. Vor Allem wird hervorgehoben, dass die Lebhaftigkeit des

[1] Koser a. a. O. S. 88.

Mienenspiels, der Blick, sowie insbesondere seine Stimme, den König ausgezeichnet habe. Bei freundlichem Verhalten hätten Miene und Blick etwas ungemein Bezauberndes und Gewinnendes gehabt, ganz besonders aber der Klang seiner Stimme. Letztere sei auch klar und kraftvoll gewesen, so dass die Soldaten gern das Commando des Königs gehört hätten. Nun liegt ja gerade in einem zündenden, reich abgestuften Blicke, der von gewinnender Freundlichkeit und Milde zu erschreckendem, unmittelbar wirkendem Zornausdruck wechseln kann, sowie in einer angenehm klingenden Stimme etwas ungemein Fesselndes, namentlich, wenn damit die übrige Erscheinung harmonirt, und das ist sicherlich bei FRIEDRICH der Fall gewesen. Später, als die Jugendfrische durch das Lagerleben der Kriegsjahre verwischt war und FRIEDRICH sich in Kleidung und Haltung zu vernachlässigen begann, blieb doch noch das gewaltig wirkende Auge und der Stimme Zauber mit den durchgeistigten Zügen, die bis in's höchste Alter hinein ihre Macht nicht versagten und so eigenartig wirkten, dass Viele, die den König nur von Ferne sahen, es unternehmen konnten, ihn zu zeichnen, und es sind zweifellos auf diese Weise eine ganze Reihe von Bildnissen des Königs entstanden, die vervielfältigt wurden und in alle Lande gingen. Auch Künstler vom Range eines CHODOWIECKI sind von der äusseren Erscheinung selbst des alternden Königs so gefesselt worden, dass sie ihn in dieser Art porträtirten; wir wissen wenigstens nicht, dass FRIEDRICH dem berühmten Künstler zu dem bekannten und hochinteressanten Bilde gesessen hätte, welches den König zu Pferde bei einer Truppenschau aus dem Jahre 1777 darstellt. SCHADOW nennt es »das Beste, was die totale Erscheinung wiedergiebt«.[1] Man kann dem für diese Lebenszeit des Königs und für die Situation, welche dargestellt ist, schon zustimmen. Richtig bemerkt SEIDEL, dass Meister MENZEL, SCHADOW und RAUCH die Bilder FRIEDRICH's des Grossen geschaffen hätten, welche in unser Volksgedächtniss dauernd übergangen sind und auch darin bleiben werden bis auf die fernsten Zeiten. Werke der Art, wie sie diese grossen Künstler hergestellt haben, bleiben eingegraben in der Überlieferung, und wenn auch einmal die Originale verloren gehen — nichts Irdisches hat, so müssen wir mit wehmüthigem Empfinden sagen, Bestand —, dann leben die Nachbildungen fort, so lange wenigstens, bis einmal wieder eine neue Eiszeit unsere jetzige Culturstätte langsam, aber unerbittlich fortschreitend unter ihrer kalten Decke bergen wird.

Bei der aufmerksamen Betrachtung der Bildwerke MENZEL's, SCHADOW's und RAUCH's wird sich Niemand dem Eindrucke entziehen können,

[1] C. SEIDEL in »Hohenzollern-Jahrbuch« 1897, S. 111.

dass sie das, was man von der Erscheinung Friedrich's wusste, in genialer Weise zu einem fesselnden Bilde zu vereinigen verstanden haben, ein Bild, welches uns lieb geworden ist und welches alle Welt als das, was es darstellen soll, erkennt. Man könnte sich ja damit zufrieden geben; aber immerhin ist doch die Aufgabe lohnend genug, auch anatomisch der Sache nachzugehen, und das möchte ich versuchen.

Unter den einzigen und unersetzlichen Schätzen des Hohenzollern-Museums befindet sich ein Document, welches dem Anatomen gestattet, die Treue der von Friedrich dem Grossen vorhandenen Bildnisse und plastischen Darstellungen zu prüfen: es ist die von dem Bildhauer Johann Eckstein in Potsdam bald nach dem Tode Friedrich's abgenommene Todtenmaske. Es sind zwei Stücke derselben vorhanden, eine mit geschlossenen, die andere mit geöffneten Augen. Die erstere ist weitaus die beste; an der zweiten sind natürlich die Augenpartien schon überarbeitet, und sie zeigt sich auch sonst nicht als von Überarbeitung frei. Beide Büsten, insbesondere die erste, verrathen aber dem Anatomen Zug um Zug, dass Eckstein, mag man nun über seinen Werth als Künstler denken wie man will, mit grosser Sorgfalt zu Werke gegangen ist; die Eckstein'sche Todtenmaske ist in der That ein unschätzbares Document gerade deshalb, weil von Friedrich dem Grossen keine Bildnisse vorhanden sind, auf deren Treue man sicher bauen kann.

Da Friedrich's Körper, insbesondere aber Gesicht und Hals, stark abgemagert war, so lässt sich an der Todtenmaske fast das ganze Kopfskelet und die Gesichtsmusculatur genau erkennen. Mit dem grössten Interesse, ja, ich möchte sagen, mit Hingebung und Rührung muss das Auge des Anatomen an diesem feinen, edlen und ebenmässigen Schädelbau haften, der in der Wachsnachbildung offenbar getreu uns erhalten ist. Dabei sind die einzelnen Theile, wie Wangenbeine, Stirn- und Kieferknochen, bei aller Feinheit der Umrisse von kräftigem Gefüge. Auch die erkennbaren Muskeln sind keineswegs greisenhaft zurückgebildet, sondern verrathen, dass der grosse König die energische Bethätigung seines Willens in den entsprechenden Organen seines Antlitzes bis in seine letzten Tage bewahrt hat. Ich sehe bei dieser Schilderung ab von der Mundpartie, an der der Einfluss des Todes unverkennbar ausgeprägt ist. Aber auch das ist uns wichtig; es bürgt für die Treue der Arbeit Eckstein's.

Was den Kopf Friedrich's zunächst im Ganzen charakterisirt, ist das schmale Gesicht; der König war leptoprosop in ausgesprochendster Weise; dabei zeigt das Antlitz eine fast vollkommene Symmetrie — eine vollkommene giebt es ja nicht. Die Stirn ist vorn gleichfalls

schmal und fliehend, wie es alle guten Bildnisse des Königs zeigen, namentlich auch das von SEIDEL hervorgehobene Portrait KNOBELSDORFF's vom jungen Kronprinzen FRIEDRICH aus dem Jahre 1737, welches Letzteren scharf im Profil darstellt. So muss FRIEDRICH in der That als junger Mann in den Umrisslinien seines Antlitzes ausgesehen haben, wenn vielleicht auch die Wiedergabe des Ausdrucks viel zu wünschen übrig lässt; das Bild macht eher den Eindruck einer getreuen Studie als den eines Kunstwerkes. Sicherlich ist aber auch nichts schwieriger zu malen als ein gutes Porträtbild, nichts schwerer zu formen als eine gute Porträtbüste. Treue kann man ja durch ein gutes Lichtbild erhalten; aber ein Porträt soll mehr geben als den Ausdruck des Gesichtes in einem bestimmten Augenblicke; es soll die Summe aller der Züge, die eines Menschen Antlitz beleben können, zusammenfassen und ihnen einen einzigen charakteristischen Ausdruck leihen. Das vermögen nur wahrhaft grosse Künstler, die auch Menschenkenner und Psychologen sind, zu leisten, und deshalb haben wir auch so wenige wirklich gute Porträts unter der grossen Schaar, die alljährlich versucht werden. Wahrhaftig, man möchte wünschen, dass FRIEDRICH der Grosse einem DÜRER, VELASQUEZ oder REMBRANDT unter die Palette gekommen wäre anstatt einem KNOBELSDORFF und PESNE, so tüchtig diese sonst waren! Von PESNE haben wir in der That einige gute Bildnisse, so die Porträts von JORDAN und von dem Kupferstecher SCHMIDT; aber FRIEDRICH's Zügen war er nicht gewachsen, wobei allerdings wieder daran erinnert werden soll, dass FRIEDRICH auch nicht zu einer Bildsitzung zu bewegen war.

Kehren wir zurück zu der Charakteristik von FRIEDRICH's Äusserem, wie es uns die Todtenmaske zeigt, so muss weiterhin erwähnt werden, dass die Stirn mit dem Nasenprofil in einer Flucht liegt, wie es auch das KNOBELSDORFF'sche Bildniss zeigt. Die Stirn hat keine auffallenden Reliefs, und so entsprechen denn weder die Bilder von RUSCA noch von ZIESENIS, welche zu starke Wölbungen verrathen, der Natur. Besser ist das Reliefbild, welches SEIDEL in seiner Mittheilung abbildet und welches wohl auf die Todtenmaske zurückgeführt werden muss; auch in dem ebenfalls von SEIDEL mitgetheilten Bildnisse GRAFF's, welches im Sterbezimmer des grossen Königs hängt, ist die Stirn offenbar richtig wiedergegeben, ebenso der Hauptsache nach die Nase.

Letztere war, nach der Todtenmaske zu urtheilen, welche allerdings schon die bekannten Leichenveränderungen zeigt, länglich und schmal, fein geformt in den Einzelheiten. Mit der Darstellung, wie sie RUSCA giebt, kann man sich nach dem Studium der Todtenmaske nicht befreunden; sie giebt die Flügeltheile offenbar nicht richtig.

Höchst charakteristisch für Friedrich's Gesicht ist aber wieder die Mund- und Kinnpartie. Bilden Stirn und Nase zusammen eine schräge Fluchtlinie, so Oberlippe und Kinn eine gerade, die, bei gerade vorausschauender Haltung des Kopfes, fast senkrecht verläuft, da die Lippen dünn sind und somit der Mund wenig hervortritt, ebenso wenig auch die untere Hautrundung des Kinns. Bei Knobelsdorff's Profilbild tritt der Mund mehr hervor. Das dürfte auch im Jugendalter Friedrich's so gewesen sein; wenn wir dies an der Todtenmaske nicht finden, so kann das nicht befremden. Oberlippe wie Unterlippe mit dem Kinn sind hoch, und dies bildet einen anderen charakteristischen Zug von Friedrich's Gesicht; dabei ist das Kinn verhältnissmässig breit und, wie man sagt, energisch geformt. Kaum eins von den vorhandenen Bildnissen trägt diesem ungemein charakteristischen Zuge, welcher mit der Schmalheit des Antlitzes wirkungsvoll contrastirt, ohne durch Übermaass zu stören, gebührend Rechnung. Es ist dies ein Punkt, in welchem ich bei den vorhandenen Bildern Friedrich's die richtige Auffassung vielfach vermisse; gewöhnlich ist das Kinn zu schmal und gerundet ausgefallen. Andere haben nicht die richtige Höhe. Auch sind mannigfache Fehler bei der Darstellung der Augenpartien gemacht worden, offenbar in dem Bestreben, das Auge voll, gross und durchdringend zu gestalten. Darf man von dem Befunde an der Todtenmaske bei diesen Theilen einen Schluss ziehen, welches immerhin gewagt ist, so hat Friedrich's Augapfel keineswegs die Prominenz gehabt, wie es manche Bildwerke, auch die jüngst von Hrn. Weisbach dem Hohenzollern-Museum geschenkte Marmorbüste und das Bild Graff's, zeigen. Die so viel gerühmte Lebhaftigkeit in Friedrich's blauem Auge, sein durchbohrender Blick, beruht offenbar zum grösseren Theile auf anderen Eigenthümlichkeiten: immerhin hatte aber Friedrich ein grosses offenes Auge: das zeigt auch die Todtenmaske mit genügender Sicherheit.

Vorhin wurde eine eigenthümliche Bildung der Oberlippe Friedrich's erwähnt, welche, wenn auch an sich unbedeutend, doch einen eigenartigen Zug in die Mundpartie hineingetragen haben muss und deshalb von Interesse ist, weil man sie an dem Bilde Pesne's vom zwölfjährigen Kronprinzen und auch an dem von Weidemann[1] gefertigten Bildnisse des Königs Friedrich Wilhelm I. erkennen kann, wenn auch nicht so scharf ausgeprägt wie an der Todtenmaske Friedrich's. Es handelt sich also wohl um ein Erbstück. Diese Bildung besteht darin, dass die Oberlippenrinne, das Philtrum der

[1] Nach mündlicher Mittheilung des Hrn. Director Seidel ist in dessen betreffendem Aufsatze Pesne versehentlich als Maler genannt; es muss »Weidemann« heissen.

Anatomen, in ihrer oberen Partie durch einen kleinen Vorsprung unterbrochen ist, dem dann nach oben zur Nase hin noch ein kleines flaches Rinnenstück folgt. In dem Bildnisse FRIEDRICH WILHELM's I von WEIDEMANN scheint die obere Partie des Philtrum durch einen kleinen Vorsprung etwas verwischt, und ich glaube dies auch an der Todtenmaske des Königs, welche sich ebenfalls im Hohenzollern-Museum befindet, zu sehen. — Tritt man nach gewonnener genauer Kenntniss der ECKSTEIN'schen Wachsmaske an die Beurtheilung der Bildwerke MENZEL's, SCHADOW's und RAUCH's heran, welche mit die grössten Zierden unserer National-Galerie und der Strasse Unter den Linden bilden — schade nur, dass der alte Fritz da auf seinem übervölkerten Postamente so hoch steht, dass man seine Gesichtszüge nicht recht erkennen kann —, so muss man, wie ich schon hervorhob, sagen, dass diese grossen Meister mit ihren Idealfiguren das Richtige getroffen haben; sie haben das Charakteristische aus dem Überlieferten mit echtem Künstlerblick herauszulesen vermocht; was sie uns aber bieten, ist doch mehr der »alte Fritz«.

Gern möchten wir nun aber den König schauen, wie er als junger lebensfrischer Fürst sich ausgenommen haben mag, als er den Thron bestieg, die Zügel der Regierung in die sichere Hand nahm, seine Akademie erneuerte und den Feind bei Chotusitz und Hohenfriedberg schlug. Dies ist uns nunmehr gewährt, seit JOSEPH UPHUES' FRIEDRICHS-Denkmal, in welchem er auf Wunsch Sr. Majestät unseres jetzt regierenden Kaisers, den jungen König FRIEDRICH darstellt, die Siegesallee schmückt. Ich gestehe, dass mich dieses Denkmal zu der Studie, von der ich heute einige Ergebnisse hier bringe, angeregt hat. Ich durfte mir sagen, als ich dann die vorhandenen Bildwerke FRIEDRICH's verglich und die Todtenmaske prüfte, dass Meister UPHUES nach der letzteren seinen jugendlichen König FRIEDRICH erfasst haben musste, und ich war nicht wenig erfreut, dies aus des Künstlers eigenem Munde, als ich ihn in seiner Werkstatt aufsuchte, bestätigt zu hören.

So haben wir denn jetzt auch in einem meisterlichen Werke das Bild des jungen FRIEDRICH vor uns, und wahrlich, es ist der Mühe werth, dass man es anschaut. Man muss nur erst das uns Allen so tief eingeprägte Bild des »alten Fritz« in der Erinnerung zurückdrängen, um dann seine volle Freude zu haben an der lebensvollen, feinen Gestalt, an diesem in aller Treue durchgearbeiteten Antlitz, welches sich so scharfen, überlegenen und frischen Blickes nach der grossen königlichen Strasse wendet, die FRIEDRICH selbst als Sieger oft gezogen ist und auf der wir seinen vierten Nachfolger als siegreichen Kaiser haben einziehen sehen, nachdem er das Werk vollendete, zu welchem der jugendliche König FRIEDRICH den Grund gelegt!

Und so wenden sich im Rückblicke in das Jahrhundert, welches sich zum Wechsel anschickt, unsere treuen Erinnerungen noch einmal und immer wieder zu Kaiser WILHELM I, dessen Jahrhundert das neunzehnte genannt werden darf, denn keine Herrschergestalt hat diesem Jahrhundert so tiefe und bleibende Spuren gelassen, als der erste Kaiser des neuen Deutschen Reiches, dem von dieser Stelle aus einstmals mein Vorgänger im Amte, unser unvergesslicher DU BOIS-REYMOND, sein neues Reich prophezeit hatte. Die Erinnerung an diese Lichtgestalt in der Geschichte des Jahrhunderts, auf die kein Schatten fällt, ist das würdigste, was wir uns heute, wenn wir eine Jahrhundertwende feiern wollen, vorführen können; sie möge meinen Rückblick schliessen!

Vorwärts wenden wir nunmehr den Blick in das nahende zwanzigste Jahrhundert und indem wir des dritten festlichen Anlasses, den der heutige Tag uns bringt, gedenken, rufen wir in froher Hoffnung unserem erhabenen Protector, Kaiser WILHELM II, unsere allergetreuesten und ehrfurchtsvollsten Glückwünsche beim Eintritte in sein neues Lebensjahr zu! Zwölf Jahre der Regierungszeit unseres Kaisers gehören dem neunzehnten Jahrhundert an: das zwanzigste wird es sein, in welches, so hoffen und erflehen wir es am heutigen Tage, eine lange und glückliche Regierungszeit Kaiser WILHELM's II fallen wird.

Das Ende des Jahrhunderts sieht Preussen und das Deutsche Reich in frischem, fast nicht vorauszuahnendem Aufblühen begriffen, vor Allem nach der Seite der Technik, der Industrie und des Verkehrs. Die Völker und die auf natürlichen Grundlagen entstandenen Staatenbildungen gehen ihren innerlich vorgezeichneten Entwickelungsweg genau so wie der einzelne Mensch. Der Einzelne kann seinen Weg fördern, er kann ihn schädigen, ebenso die Völker und ihre Regenten den ihrigen. Auch die einzelnen in den Staaten entwickelten Einrichtungen haben daran ihren Theil, und unserer Akademie fällt die Aufgabe zu, unermüdlich zu wachen, dass sie den richtigen Entwickelungsgang in der Pflege der Wissenschaften gehe. Indem wir in diesem Jahre mit den übrigen grossen Akademien der gesammten Culturwelt in eine nähere Verbindung getreten sind, haben wir einen solchen Entwickelungsschritt unternommen, von dem wir die feste Hoffnung hegen, dass er ein richtiger war. Wir danken in dieser Stunde unserem Kaiserlichen und Königlichen Beschützer und seiner Regierung, dass sie in jeder Weise unseren Schritt unterstützt haben!

Was wir in unserem engeren akademischen Gebiete zu thun haben, das ist für das Ganze die Aufgabe unseres gesammten grossen Vaterlandes in gleicher Weise, und an seiner Spitze unseres Kaiserlichen und Königlichen Herrn, dem die Obwacht beschieden ist. Mit froher

Zuversicht sehen wir Kaiser WILHELM II diese Wacht gut halten, wie es sein Grossvater gethan und sein Ahn, der grosse FRIEDRICH! Wir empfinden es und sind dessen sicher, dass unser erhabener Fürst seine Zeit versteht, genau weiss, was das kommende Jahrhundert für Preussen und das Deutsche Reich bei dem gegenwärtigen Entwickelungsgange erheischt und das richtig erkannte Ziel unverrückt im Auge behält. So rufen wir denn hoffnungsvoll und treuen Herzens: Heil und Segen Kaiser WILHELM II heut und für alle Zukunft!

Alsdann wurden die Jahresberichte über die von der Akademie geleiteten wissenschaftlichen Unternehmungen sowie über die mit ihr verbundenen Stiftungen und verwandten Institute erstattet.

Sammlung der griechischen Inschriften.

Bericht des Hrn. KIRCHHOFF.

Die geplante Bereisung von Thessalien ist von Hrn. Prof. KERN im Frühjahr des verflossenen Jahres begonnen und während des Hochsommers zu Ende geführt worden. Derselbe hat nunmehr auch die Redaction des zur Vervollständigung des dritten Bandes der Nordgriechischen Inschriften angesammelten Materials übernommen, da Hr. DITTENBERGER aus Gesundheitsrücksichten sich genöthigt gesehen hat, von dieser Arbeit zurückzutreten.

Das von Hrn. PATON besorgte zweite Heft der Inselinschriften ist im Druck vollendet worden und zur Ausgabe gelangt. Sodann ist die zum Zwecke der Herstellung eines weiteren Heftes des Inselcorpus in Aussicht genommene Bereisung der Inseln Paros und Naxos von Hrn. Dr. Freiherrn HILLER VON GAERTRINGEN ausgeführt worden; indessen wird die Ergänzung und Redaction des zusammengebrachten Materials voraussichtlich noch eine längere Zeit in Anspruch nehmen.

Die Redaction der ersten Abtheilung der Peloponnesischen Inschriften ist von Hrn. Prof. FRÄNKEL zu Ende geführt worden und steht der Beginn des Druckes unmittelbar bevor.

Schliesslich gereicht es uns zu besonderer Genugthuung, mittheilen zu können, dass das französische Ministerium der Unterrichtsangelegenheiten, dem Vorschlage des Directeur de l'école française d'Athènes, Hrn. HOMOLLE, Folge gebend, beschlossen hat, selbständig und auf eigene Kosten unter der Oberleitung der Pariser Académie des inscriptions et belles-lettres eine Ausgabe der Inschriften von Delphi und der Inseln Delos, Mykonos und Rheneia besorgen zu lassen, und

sich zugleich erboten hat, das Ergebniss dieser Arbeiten als zweiten Band der Nordgriechischen Inschriften und eine weitere Abtheilung des Corpus der Inselinschriften unserer Sammlung einzufügen. Die Akademie hat diesen Vorschlag mit Dank angenommen, da sie überzeugt ist, dass eine Cooperation dieser Art den Interessen der Wissenschaft nur förderlich sein kann.

Sammlung der lateinischen Inschriften.

Bericht der HH. Mommsen und Hirschfeld.

Für die Berichterstatter über die Sammlung der lateinischen Inschriften ist es eine ebenso schmerzliche wie theure Pflicht, vor Allem Heinrich Kiepert's zu gedenken, der bereits vor einem halben Jahrhundert die einleitende süditalische Sammlung durch seine Karten förderte und schmückte und welcher dann durch länger als ein Menschenalter mit einer Hingebung, einer Sachkunde, einer Geschicklichkeit das Werk, als wäre es sein eigenes, mit den gleichen ebenso nothwendigen wie schwierigen Beigaben ausstattete. Er hat es noch in seinen letzten Krankheitsjahren oft beklagt, dass es ihm nicht vergönnt sein werde, das Unternehmen selber abschliessen zu helfen.

Über den Fortgang der Arbeiten im vergangenen Jahre ist Folgendes zu berichten:

Die Inschriften der Stadt Rom (Bd. VI) sind von Hrn. Hülsen bis zum 431. Bogen gefördert worden; der Abschluss des Bandes, der etwa 450 Bogen umfassen dürfte, wird vielleicht noch in diesem Jahre erfolgen können.

Die Arretinischen Gefässinschriften in Bd. XI sind von Hrn. Ihm fertiggestellt; den Druck der noch ausstehenden kleineren Abtheilungen des mittelitalischen Instrumentum gedenkt der Bearbeiter in kurzer Frist zu bewerkstelligen. Hr. Bormann hat auf einer Reise in Italien das Material für diese Abtheilung durch Ausnutzung handschriftlicher Sammlungen, wie auch der Mediceischen Gemmensammlung wesentlich vervollständigt. Den Abschluss des Bandes werden die im Manuscript fertiggestellten Additamenta und die in Vorbereitung befindlichen Indices bilden.

Von Bd. XIII ist die erste Abtheilung, die Inschriften von Aquitanien und der Lugdunensis enthaltend, in der Bearbeitung des Hrn. Hirschfeld im Anfang des vergangenen Jahres zur Ausgabe gelangt; die Drucklegung der Belgica soll in diesem Jahre beginnen. — In dem zweiten Theile des Bandes hat Hr. Zangemeister die Inschriften der rechtsrheinischen Ebene südlich des Mains und des inneren Limes vom oberen Neckar bis zum Odenwald und Main zum Druck gebracht

und das Manuscript für den äusseren Limes südlich des Mains abgeschlossen. Hr. von Domaszewski, der auf Antrag des Hrn. Zangemeister zu der Ausarbeitung der germanischen Inschriften im vergangenen Jahre hinzugezogen worden ist, hat die Inschriften für Mainz und den Rest von Obergermanien redigirt. Die Bearbeitung des deutschen Gebietes der Belgica und von Untergermanien wird für dieses Jahr in Aussicht gestellt. — Der dritte Theil des Bandes, der das Instrumentum von Gallien und Germanien bringen wird, ist von Hrn. Bohn bis zum 21. Bogen gefördert worden.

Die zweite Abtheilung des von Hrn. Dressel bearbeiteten XV. Bandes, der das Instrumentum der Stadt Rom enthält, ist zu Beginn des vergangenen Jahres zur Ausgabe gekommen. Mit der Drucklegung der letzten Abtheilung soll in diesem Jahre begonnen werden.

Die Fertigstellung der Indices zu dem Supplementband des 3. Theiles ist im vergangenen Jahr Hrn. Regling übertragen und von ihm fast zu Ende geführt worden. Doch sind die durch die lange Verzögerung dieser Arbeit erwachsenen Nachträge so umfangreich, dass der Abschluss des Bandes noch geraume Zeit in Anspruch nehmen wird.

Der IV. Supplementband ist von Hrn. Mau bis zum 71. Bogen gefördert worden; die gemalten Wandinschriften sind damit ganz, die Griffelinschriften grossentheils erledigt; der Herausgeber hofft noch in diesem Jahr den Band abzuschliessen.

Der VIII. Supplementband, die Africanischen Inschriften, ist von den HH. Cagnat und Dessau bis zum Abschluss der Meilensteine gefördert; das Instrumentum soll in den nächsten Wochen zum Druck gelangen. Für die Vorbereitung der Indices wird in diesem Jahr Sorge getragen werden.

Das in der Königlichen Bibliothek deponirte epigraphische Archiv, das Dienstags von 11–1 Uhr unter den durch die Beschaffenheit der Sammlung gebotenen Cautelen der Benutzung offen steht, hat einen Zuwachs von Abklatschen aus Thessalien Hrn. Kern in Rostock zu verdanken.

Aristoteles-Commentare.

Bericht des Hrn. Diels.

Im abgelaufenen Jahre sind folgende Bände fertiggestellt worden: Alexander in Meteora (III 2) ed. M. Hayduck; Ammonius in Analytica Priora (IV 6) ed. Wallies; Themistius de Anima (V 3) ed. R. Heinze. Ausserdem ist von Themistius in Physica (V 2) ed. H. Schenkl der Text und von Olympiodorus in Meteora (XII 2) ed. W. Stüve etwa die Hälfte ausgedruckt worden.

Prosopographie der römischen Kaiserzeit.

Bericht des Hrn. Mommsen.

Hr. Klebs hat sich im vergangenen Jahre darauf beschränken müssen, einige kleinere Arbeiten für die Addenda auszuführen. Hr. Dessau hat die von ihm für den 4. Band übernommenen Listen der Provinzialbeamten so weit vorbereitet, dass er hofft, in diesem Jahre dieselben zum Druck bringen zu können.

Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen.

Bericht der HH. Schmoller und Koser.

Im letzten Jahre ist durch Hrn. Dr. Volz der 25. Band zur Veröffentlichung gebracht, der 26. für die Drucklegung nahezu fertig gestellt worden.

Der zur Ausgabe gelangte Band umfasst 575 Nummern zur Geschichte des Jahres 1766. Im Vordergrunde bleiben, wie in den vorangegangenen Bänden, die politischen Beziehungen zu Russland. Dank der durch Hrn. Woldemar von Wulfius, Archivar am Hauptarchiv des Kaiserlich Russischen Ministeriums der Auswärtigen Angelegenheiten zu Moskau, freundlichst angestellten Nachforschungen sind wir in der Lage, die werthvollen Berichte des russischen Gesandten von Saldern über seine Unterredungen mit König Friedrich vom 19. und 24. Mai 1766 zum ersten Mal vollständig und wortgetreu zum Abdruck zu bringen. Bereits in diesen Audienzen tönte die Verstimmung an, die sich des Königs seinem mächtigen Bundesgenossen gegenüber zu bemächtigen begann und die dann in der zweiten Hälfte des Jahres, zumal durch einen Versuch Russlands zur Einmischung in innere preussische Verhältnisse, grössere Schärfe annahm. Bezeichnend für die Lage ist der Eifer, mit dem Friedrich der Grosse, durch die verbindliche Haltung des Kaisers Joseph und des Fürsten Kaunitz von früheren Vorurtheilen theilweise zurückgebracht, den Gedanken einer persönlichen Begegnung mit dem Kaiser aufgriff; über die Umstände, die es damals noch nicht dazu kommen liessen, liegt in den Briefen und Erlassen des Königs eine Fülle charakteristischer Äusserungen vor. Die vorübergehende Spannung zwischen Preussen und Russland trat zurück, als im Verlauf des polnischen Reichstages vom Herbst 1766 ein ernstes Zerwürfniss zwischen dem russischen Hofe und der Republik Polen und die Möglichkeit eines bewaffneten Eingriffs der Österreicher in die polnischen Wirren sich ergab.

Weiteres neues Material für die Publication ist uns aus dem Herzoglich Braunschweigischen Landesarchiv zu Wolfenbüttel zugegangen,

vor Allem eine erhebliche Ergänzung zu dem im Geheimen Staatsarchiv zu Berlin befindlichen Briefwechsel des Königs mit dem Erbprinzen Karl Wilhelm Ferdinand, fast ausschliesslich aus der Zeit des Bayerischen Erbfolgekriegs.

Griechische Münzwerke.

Bericht des Hrn. Mommsen.

Von der zweiten Abtheilung des ersten Bandes des von Hrn. Imhoof geleiteten nordgriechischen Münzwerkes, von welcher laut des letzten Jahresberichts 4 Bogen gesetzt waren, hat Hr. Pick in dem abgelaufenen Jahre den Druck nicht fortgesetzt, stellt aber die Wiederaufnahme der Arbeit für das laufende in Aussicht.

Von dem dritten Band desselben Werkes, der Makedonien umfassen soll, sind durch Hrn. Gäbler fünf Bogen gesetzt, jedoch noch nicht zum Abzug gelangt.

Von der Sammlung der kleinasiatischen Münzen hat Hr. Kubitschek das litterarische Material, das beständig nachwächst, weiter vervollständigt; die Ordnung der Scheden und die Vorbereitungen für die Aufnahme der Münzen selbst in den grossen Museen sind durch längere Krankheit des Genannten verzögert worden, indess jetzt soweit gediehen, dass derselbe hofft im Laufe dieses Jahres mit Benutzung eines längeren Urlaubs in diese Untersuchungen eintreten zu können.

Hr. von Fritze hat in dem letzten Jahre die litterarische Zusammensetzung der Münzen von Troas sowie deren chronologische Ordnung beendet und mit dem Studium der Münzen dieser Landschaft selbst begonnen.

Acta Borussica.

Bericht der HH. Schmoller und Koser.

Der Druck des Briefwechsels zwischen Friedrich Wilhelm I. und dem Fürsten Leopold von Dessau ist vollendet, aber die Krankheit des Herausgebers Prof. Dr. Krauske in Göttingen hat die Fertigstellung der Einleitung und damit die des ganzen Bandes verzögert.

Der dritte Band der Akten, welche sich auf die Behördenorganisation unter Friedrich Wilhelm I. beziehen, ist im Manuscript von Dr. V. Löwe in der Hauptsache fertig gestellt; er wird die Zeit von 1718 bis Mitte des Jahres 1723 umfassen. Dr. Löwe ist 1. Januar 1900 von der Archivverwaltung zum Probedienst einberufen worden; er wird von seinem neuen Wohnsitz Magdeburg aus noch die Drucklegung dieses Bandes besorgen. Für die Fortsetzung, die Jahre 1723 bis 1740, ist noch kein Ersatzmann gewonnen.

Dr. O. Hintze hat den Druck des ersten Bandes der Behördenorganisation unter Friedrich dem Grossen, dessen Manuscript vor einem Jahre vorlag, bis zum Bogen 50 ausgeführt; die Ausgabe dieses Bandes wird im nächsten Jahre erfolgen können. Die Einleitung wird einen Überblick über den Zustand der ganzen preussischen Staatsverwaltung im Jahre 1740 bieten. Dr. Hintze ist zum ausserordentlichen Professor an der hiesigen Universität am 18. August 1899 ernannt worden; es wird aber seine werthvolle Mitarbeit unserer Publication erhalten bleiben; der folgende Band ist nahezu von ihm vollendet und sein Druck wird beginnen, sobald der vorherige fertig gesetzt sein wird.

Die Darstellung der preussischen Getreidehandelspolitik bis zum Jahre 1740, von Dr. W. Naudé, in der Hauptsache schon vor einem Jahre vollendet, ist in den Theilen bis 1713 nochmals einer verkürzenden Umarbeitung unterworfen worden; der Druck wird demnächst beginnen, da die Verlagsbuchhandlung von Parey sich kürzlich bereit erklärt hat, mehrere Bände zugleich neben einander zu drucken.

Dr. Freiherr Fr. von Schrötter hat fortgefahren, an der Darstellung der brandenburgisch-preussischen Münzpolitik des 18. Jahrhunderts zu arbeiten; er ist zugleich als Hülfsarbeiter beim Münzkabinet des Königlichen Museums eingetreten und bearbeitet dort die entsprechenden Münzen, was nur im Interesse unserer Publication sein kann.

Dr. E. Bracht hat in der ersten Hälfte des abgelaufenen Jahres fortgefahren, die Acten über das brandenburgische Wollgewerbe des 18. Jahrhunderts durchzuarbeiten; in der zweiten hat er Dr. Hintze bei seiner Thätigkeit in Bezug auf die Fridericianische Zeit unterstützt.

Von den Arbeiten, welche Dr. F. Lohmann für die Acta Borussica in Paris und London ausgeführt hat, wurde die erste über Handelsstatistik des 18. Jahrhunderts im vorjährigen Bericht erwähnt. Die zweite wird unter dem Titel »Die staatliche Regelung der englischen Wollindustrie vom XV.–XVIII. Jahrhundert« demnächst in den staatswissenschaftlichen Forschungen von Prof. Schmoller erscheinen. Die dritte über die Regelung der französischen Hausindustrie in derselben Zeit hat Dr. Lohmann nur als Materialsammlung vollendet; er trat im September vorigen Jahres als Handelskammersecretär in Görlitz ein.

Historisches Institut in Rom.

Bericht der HH. Koser und Lenz.

In der ersten Abtheilung (1533–1559) der Sammlung »Nuntiatur-Berichte aus Deutschland« ist der von dem ersten Secretär des Instituts, Hrn. Friedensburg, bearbeitete Band IX im vorigen Herbste erschienen. Der Inhalt betrifft den Fortgang des Schmalkaldischen

Krieges bis zur Wittenberger Capitulation, insbesondere die Rolle, welche das päpstliche Hülfsheer des Kaisers spielte. Für die zwei Bände (X. XI), welche den Ausgang des Pontificats Paul's III. behandeln werden, hat die im vorigen Bericht angekündigte Forschungsreise des Herausgebers nach Wien die erwartete Ausbeute in reichem Maasse ergeben. Zugleich ist Hr. Friedensburg mit der Bearbeitung des Materials für den in dieser Abtheilung einstweilen übersprungenen Zeitraum von 1540–1544 beschäftigt gewesen und hat für diese Jahre in den Archiven von Trient, Wien, Modena, Florenz und besonders Parma (Carteggio Farnesino) eine Nachlese gehalten.

In derselben Abtheilung hat Hr. Kupke mit der Drucklegung des von ihm bearbeiteten Bandes XII (Anfänge Julius' III. von Ende April 1551 bis Mai 1552) begonnen und für den Schlussband seiner Publication (Band XIII) die Archive und Bibliotheken von Parma, Brescia, Venedig und Wien, sowie nochmals auf längere Zeit das hervorragend ergiebige Familienarchiv der Capilupi zu Mantua, besucht. Er beabsichtigt, im nächsten Sommer zu Siena, Florenz und Venedig seine Sammlungen zu vervollständigen und alsdann das Manuscript des Bandes zum Frühjahr 1901 abzuschliessen.

Der Veröffentlichung des ersten der von Hrn. Kupke bearbeiteten Bände wird sich innerhalb der dritten Abtheilung (Pontificat Gregor's XIII.) die Drucklegung der durch Hrn. Schellhass im Manuscript fertiggestellten Fortsetzung der Nuntiatur-Berichte Portia's aus Süddeutschland in der Weise anschliessen, dass das Material statt in einem Doppelbande in zwei selbständigen Bänden mit gesonderten Einleitungen zur Ausgabe gelangen soll, da dem Herausgeber während der Arbeit fort und fort neuer Stoff zugeflossen ist. Für die Wiener Nuntiatur Malaspina's hat Hr. Schellhass einen Codex verwerthen können, auf den er zufällig aufmerksam wurde, und den der Besitzer, Hr. Major von Mandesloh in Lemberg, in überaus entgegenkommender Weise dem Institut leihweise zur Verfügung gestellt hat; die darin enthaltenen Actenstücke beziehen sich zumeist auf die Einmischung des Nuntius in die confessionellen Verhältnisse von Kärnthen und zeigen als werthvolles Gegenstück zu seinen eigenen Depeschen sein Bild in deutscher Beleuchtung. Einschlägigen Studien in den Archiven von München und Salzburg wird sich Hr. Schellhass auch noch im nächsten Sommer zu widmen haben.

Für die vierte Abtheilung giebt Hr. Heidenhain in Jena nach Wiederherstellung seiner Gesundheit Aussicht auf den Abschluss des ersten dem Pontificat Paul's IV. einzuräumenden Bandes zum Ausgang dieses Jahres. Hr. Kiewning, jetzt Vorsteher des fürstlichen Haus- und Landesarchivs zu Detmold, hat den dritten und letzten Band

(1630. 1631) der Nuntiatur-Berichte aus der Zeit des Mantuanischen Erbfolgekrieges bis auf die Einleitung vollendet.

Die Arbeiten für das Repertorium Germanicum können zur Zeit dadurch in verstärktem Maasse gefördert werden, dass sich neben den bisherigen Mitarbeitern, den HH. Kaufmann, Lulvès und Vahlen, seit dem 1. October v. J. zwei von der Archivverwaltung für drei Vierteljahre nach Rom entsandte Archivhülfsarbeiter, die HH. Rosenfeld und Klinkenborg, sowie seit dem Beginn des neuen Jahres der Archivaspirant Hr. Knetsch, letzterer als Volontär, an der Sammlung des Materials betheiligen. Während die genannten sechs jüngeren Gelehrten beauftragt sind, die Lateranregister Bonifaz' IX. und Johann's XXIII., die Supplikenregister Martin's V. (beide Serien im Vaticanischen Geheimarchiv), sowie die älteren Acten der päpstlichen Finanzverwaltung (ebenda und im römischen Staatsarchiv) zu excerpiren, hat auch die Bearbeitung der Regesten aus dem Pontificat Martin's V. durch den Leiter des Unternehmens, Hrn. Arnold, insbesondere die nicht selten sehr schwierige Feststellung der Ortsnamen, weitere Fortschritte gemacht. Es ist begründete Aussicht vorhanden, dass die in Angriff genommenen umfassenden Arbeiten bis zum 1. April 1901, dem Zeitpunkte, bis zu welchem die aus dem Allerhöchsten Dispositionsfonds beim Reiche bewilligten Mittel zur Verfügung stehen, im Wesentlichen dem Voranschlage gemäss ausgeführt sein werden.

Von den »Quellen und Forschungen aus italienischen Archiven und Bibliotheken« ist das zweite Heft des zweiten und das erste des dritten Jahrganges erschienen. Unter den Forschern, welche Beiträge zu dieser Zeitschrift geliefert haben, befindet sich neben den gegenwärtigen Mitgliedern des Instituts und dessen früherem Assistenten, Hrn. Haller in Basel, auch ein Mitarbeiter an der Publication der deutschen Reichstagsacten, Hr. Herre in München, und ein Mitglied der École française de Rome, Hr. Déprez, welcher eine Übersicht über die in mittelitalienischen Archiven vorhandenen Papstbullen aus der Avignonesischen Periode zu veröffentlichen begonnen hat.

Verhältnissmässig viel Zeit haben auch im letzten Jahre die seitens des Instituts auswärtigen Gelehrten ertheilten Auskünfte und Mittheilungen aus den römischen Archiven in Anspruch genommen. Im Ganzen kamen 37 derartige Gesuche zur Erledigung, darunter zwölf von den Mitarbeitern der Monumenta Germaniae Historica.

Anlässlich der im Jahre 1898 erfolgten Übernahme des Historischen Instituts auf den Etat der Archivverwaltung hat im Auftrage des Herrn Praesidenten des Königlichen Staatsministeriums im October v. J. der Vorsitzende der akademischen Commission als Director der Staatsarchive dem Institut einen Besuch abgestattet und zugleich Ge-

legenheit gehabt, Sr. Eminenz dem Cardinal-Archivar SEGNA, den Archivaren Monsignore WENZEL und Monsignore DENIFLE, sowie dem Herrn Praefecten der Vaticanischen Bibliothek, Pater EHRLE, den Dank der Staatsbehörde und der Akademie für die den Aufgaben des Historischen Instituts fortgesetzt mit der grössten Bereitwilligkeit und Freisinnigkeit gewährte Unterstützung auszusprechen.

Thesaurus linguae latinae.

Bericht des Hrn. DIELS.

Nachdem das gesammte Zettelmaterial (etwa 4½ Millionen betragend) im abgelaufenen Jahre in den Räumen der Akademie der Wissenschaften zu München untergebracht worden ist, finden die Conferenzen nunmehr stets in München statt. Die Aufgabe der letzten, daselbst am 13. und 14. October 1899 abgehaltenen, war es, das Bureau, das in jenen Räumen zur Bearbeitung des Lexikons stehend in Thätigkeit sein wird, einzurichten. Es besteht aus Hrn. Dr. VOLLMER als Generalredactor, Hrn. Dr. HEY als Secretär und den HH. Doctoren DITTMANN, BANNIER, OTTO, KLOTZ, LOMMATZSCH, RABBOW (bis Januar 1900, dann an seiner Stelle vom 1. April 1900 Dr. DIEHL) als Assistenten. Provisorisch sind als Assistenten beschäftigt die HH. Doctoren LEHNERT, VON MESS und OERTEL.

Es wird die Aufgabe des Bureaus sein, nach Aufarbeitung der verbliebenen Reste der Verzettelung und Excerpirung die Redaction der Lexikonartikel der beiden ersten Bände *A* und *An* in Angriff zu nehmen und womöglich von Ostern 1900 ab den Druck des Werkes regelmässig fortschreiten zu lassen.

An Stelle des verstorbenen Commissionsmitgliedes Hrn. RIBBECK wurde Hr. BRUGMANN (Delegirter der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig) zum ständigen Revisor ernannt. Er hat am 1. April 1899 die statutenmässige und am 1. November desselben Jahres eine durch die Vereinigung der Geschäfte in München nothwendig gewordene ausserordentliche Rechnungsprüfung der Thesaurus-Casse vorgenommen, auf Grund deren Decharge ertheilt wurde.

Ausgabe der Werke von WEIERSTRASS.

Der vierte Band, der die Vorlesungen über die ABEL'schen Transcendenten enthält, nähert sich rasch seiner Vollendung und wird in wenigen Monaten erscheinen. Dieser von den HH. Prof. G. HETTNER und Prof. J. KNOBLAUCH redigirte Band wird bedeutend stärker ausfallen, als die beiden Bände, welche bereits veröffentlicht sind.

Dagegen ist der Druck des dritten, die Abhandlungen abschliessenden Bandes, welcher nach dem letzten Bericht bis zum 30. Bogen vorgeschritten war, einstweilen nicht fortgesetzt worden, weil es sich nicht als zweckmässig erwiesen hat, zwei Bände gleichzeitig im Satz zu haben.

Kant-Ausgabe.

Bericht des Hrn. Dilthey.

Der Druck des ersten Bandes des von Hrn. Oberbibliothekar Dr. Reicke in Königsberg herauszugebenden Briefwechsels Kant's ist abgeschlossen, der des zweiten im Gange. Das Material wurde dankenswerth bereichert durch zwei Briefe Kant's an Jacob, welche die Deutsche Verlagsanstalt Concordia auf die gütige Vermittelung des Hrn. C. E. Franzos zum Abdruck überliess, durch einen Brief an Blumenbach, welchen Hr. Hirschfeld mittheilte, sowie durch eine Anzahl von losen Blättern aus der Sammlung des Hrn. Moritz Edler von Kuffner. Es wurden ferner durch Hrn. Menzer im Herder'schen Nachlass umfangreiche Bruchstücke der Aufzeichnungen Herder's nach Kantischen Vorlesungen über physische Geographie, Metaphysik und Moralphilosophie aufgefunden und Hr. von Schön überliess aus dem Nachlasse seines Vaters Th. von Schön das Bruchstück eines Collegheftes zu einer Kantischen Vorlesung über Metaphysik (Ontologie) der Ausgabe zur Benutzung.

Ausgabe des Ibn Saad.

Bericht des Hrn. Sachau.

Die im Jahre 1898 begonnene Arbeit des Copirens der Handschriften des Ibn Saad ist während 1899 fortgesetzt und zu dem Punkte gefördert worden, dass gegenwärtig vollständige Copien von allen in den Bibliotheken des christlichen Europas und Aegyptens aufbewahrten, für uns zur Zeit erreichbaren Handschriften vorliegen. Dies sind die drei Exemplare der Königlichen Bibliothek zu Berlin, Sprenger 103, Wetzstein I, 140 und II, 349, die sechs der Herzoglichen Bibliothek in Gotha, 1746–1751 sowie diejenigen in London und Kairo.

Die Bemühungen um die Auffindung weiterer Materialien haben erfreuliche Resultate ergeben. In Folge der gütigen Vermittelung des hohen Auswärtigen Amtes ist in Konstantinopel von Seiten der Ottomanischen Behörden in den zahlreichen öffentlichen Bibliotheken von Stambul nach Ibn Saad-Handschriften gesucht worden, und hierbei sind in einer bisher noch nicht katalogisirten Bibliothek des Weli Effendi in der Nähe der Moschee des Sultan Muhammed Fâtiḥ drei

Bände, die Nummern 1613, 1614, 1615, welche Theile des Ibn Saad enthalten, entdeckt. Ausserdem stehen in Konstantinopel noch zwei weitere Codices zur Verfügung:

Aja Sofia 3305 und

Mehemed Köprülü 262

(nicht, wie in dem vorjährigen Bericht angegeben wurde, Aja Sofia 262).

Wie weit es möglich sein wird, mit Hülfe dieser neuen Funde die bisher vorhandenen Lücken in der Überlieferung des Werkes auszufüllen, kann zur Zeit noch nicht festgestellt werden. Jedenfalls gebührt der Kaiserlichen Botschaft in Konstantinopel sowie Hrn. Ali Galib-Bey, dem Generaldirector der Archive im Kaiserlich Ottomanischen Unterrichts-Ministerium, unser verbindlichster Dank für ihre erfolgreiche Bemühung.

Hr. Prof. Dr. August Fischer, der zum 1. April d. J. den ordentlichen Lehrstuhl für orientalische Sprachen an der Universität Leipzig übernimmt, ist mit der Ausarbeitung der Prophetenbiographie für den Druck beschäftigt. Hr. Sachau hat die Collation des zweiten Bandes, der Biographien der Bedr-Kämpfer aus dem Stamme Ḳuraisch beendet und mit der kritischen Bearbeitung des Textes sowie mit Index-Arbeiten begonnen. Schliesslich ist zu erwähnen, dass Hr. Dr. Julius Lippert die Ausgabe der zweiten Hälfte dieses Bandes, der Biographien der Bedr-Kämpfer, welche aus Medina stammen, übernommen hat.

Wörterbuch der aegyptischen Sprache.

Bericht des Hrn. Erman.

An Stelle des Hrn. Prof. Steindorff, der zur Zeit auf einer wissenschaftlichen Reise begriffen ist, hat die Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften Hrn. Prof. Brugmann zu ihrem Vertreter in unserer Commission ernannt.

Im Jahre 1899 sind zu den bisherigen Mitarbeitern neu hinzugetreten die HH. Bollacher, Borchardt, Breasted und Gardiner.

Verzettelt wurden im Berichtsjahre: An religiösen Texten: der Anfang der Pyramidentexte, nach den von Hrn. Dr. Wilh. Heintze geschenkten Photographien und Abklatschen, durch Hrn. Sethe; die Ostraka von Babelmeluk durch Hrn. Erman. An litterarischen Texten: der Papyrus Prisse und die Londoner Fragmente desselben Buches durch Hrn. Lange; die Maximes d'Anii sowie das Kairiner Ostrakon des Sinuhe-Romans durch Hrn. Erman. An medicinischen Texten: der Anfang des grossen Berliner medicinischen Papyrus aus dem neuen Reich durch Hrn. Lange. An geschäftlichen Texten: die gesammten Papyrus von Kahun nach der Publication von Griffith

durch Hrn. Walker; zwei Briefe des neuen Reichs aus Kairo durch Hrn. Erman. An grösseren historischen und biographischen Inschriften: die Semne-Stelen und die Stele von Amada durch Hrn. Erman; mehrere Inschriften aus dem neuen Reich in Kairo und Rom durch die HH. Möller und Sethe. An Grabtexten: das Grab I von Siut begonnen von Hrn. Breasted; das Grab des Paheri zu Elkab, beendigt durch Hrn. Walker; die Gräber des Mereruka und Kagemni bei Sakkara durch Hrn. Erman nach seinen an Ort und Stelle genommenen Copien. An kleineren Inschriften: sämmtliche Inschriften des alten Reichs und viele aus dem Anfang des mittleren Reichs im Museum von Kairo durch die HH. Erman und Borchardt; zahlreiche Inschriften der Sammlungen zu Berlin, Paris, London, Haag, Florenz, Lyon nach den im Besitze der Königlichen Museen befindlichen Abklatschen der Sammlung Lepsius durch die HH. Bollacher, Möller und Sethe. An Ptolemäertexten: das trilingue Decret von Kanopus durch Hrn. Sethe.

Im Ganzen sind nunmehr autographirt und umgedruckt: 4934 Stellen, alphabetisirt: 96472 Zettel, eingeordnet etwa 53000 Zettel.

Die HH. Graf Schack und Dyroff haben die Bearbeitung des »Am-duat«-Buches und der Ritualtexte übernommen, Hr. Gardiner die der Inschriften des British Museum.

Im Laufe des Sommers sind umfangreiche Hülfsarbeiten durchgeführt worden, die die Behandlung der zusammengesetzten Wörter und Ausdrücke nothwendig gemacht hatte. Wissenschaftliches Material wurde dem Unternehmen zugeführt durch Hrn. Erman, der während eines viermonatigen Aufenthalts in Aegypten zwei Gräber des alten Reichs bei Sakkara, die grossen Inschriften der Gräber von Elephantine, sowie zahlreiche Inschriften, Papyrus und Ostraka des Museums von Kairo collationirte bez. copirte, durch Hrn. Borchardt, der Abschriften mehrerer grösserer historischer Inschriften desselben Museums zur Verfügung stellte, sowie durch Miss Bertha Porter, die Abschriften Londoner Denkmäler zur Benutzung für das Wörterbuch lieh. In den letzten Wochen haben auch die HH. Borchardt und Steindorff einen grossen Theil der Inschriften von Tell-amarna für unsere Zwecke verglichen.

Codex Theodosianus.

Die von der Akademie Hrn. Mommsen übertragene kritische Bearbeitung des theodosischen Codex nebst den dazu gehörigen Novellen ist hinsichtlich der handschriftlichen Untersuchung für jenen nahezu vollendet. Von den Handschriften des vollständigen Codex ist die für B. 9–16 maassgebende vaticanische bereits früher für die Akademie

von R. Schöll, die die Bücher 6–8 umfassende Pariser von dem Herausgeber in diesem Sommer in Paris verglichen worden. Von den Breviarhandschriften sind die wichtigen von Oxford und Ivrea theils collationirt, theils photographirt, die übrigen, fast ausschliesslich in Frankreich oder Deutschland befindlichen, von dem Herausgeber theils während seines Pariser Aufenthalts, theils hier am Orte, soweit nöthig collationirt oder untersucht worden.

Es erübrigt die weitschichtige Untersuchung der abgeleiteten Texte, die aber Handschriftenvergleichung nicht erfordern wird, sowie die eigentliche kritische Feststellung des Textes und die schwierige chronologische Bearbeitung. In nahe Aussicht kann der Abschluss der Arbeit nicht gestellt werden.

Für Gewinnung eines Bearbeiters der Novellentexte sind die erforderlichen Einleitungen getroffen.

Index rei militaris.

Bericht des Hrn. Mommsen.

Die Arbeiten während des vergangenen Jahres wurden durch Berufsgeschäfte des Bearbeiters Hrn. Ritterling in Wiesbaden mehrfach unterbrochen; doch hat die Ausnutzung der inschriftlichen Quellen abgeschlossen, die der litterarischen sowie der Papyri begonnen werden können. Für die einzelnen Truppentheile und Provinzialheere ist die Bearbeitung in Angriff genommen worden; einige Artikel liegen vollständig ausgearbeitet vor.

Humboldt-Stiftung.

Bericht des Vorsitzenden des Curatoriums Hrn. Waldeyer.

Als weiteres Ergebniss der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung ist erschienen: Dr. Hansen, H. J. (Kopenhagen), Die Cladoceren und Cirripedien der Plankton-Expedition. Kiel und Leipzig, Lipsius und Tischer, 1899. 4.

Dr. Thilenius erhielt im Jahre 1899 die verfügbare Summe von rund 7000 Mark zur Beendigung seiner Forschungsreise in Polynesien und Neu-Seeland. Er ist im Sommer 1899, nachdem er auch noch den australischen Continent und die deutschen Besitzungen in Neu-Guinea und des Bismarck-Archipels bereist hatte, über Singapore und Ceylon glücklich heimgekehrt. Gegenwärtig ist er mit der Ordnung und wissenschaftlichen Bearbeitung des reichen von ihm mitgebrachten Materials, insbesondere mit der Anatomie und Entwickelung von *Hatteria* beschäftigt. Er veröffentlichte bereits in den Sitzungsberichten

der Akademie 1899 einen Bericht »über die Eiablage und erste Entwickelung der *Hatteria punctata*«.

Das Stiftungsvermögen hat sich nicht verändert. Der für das Jahr 1900 verfügbare Betrag beläuft sich auf rund 7000 Mark.

Savigny-Stiftung.

Bericht des Hrn. Pernice.

Von dem Vocabularium iurisprudentiae Romanae ist das dritte Heft im Laufe des Jahres erschienen. Dr. R. Helm ist am 1. April v. J. als Herausgeber ausgeschieden. An der Fortsetzung des Werkes wird ununterbrochen gearbeitet.

Bopp-Stiftung.

Bericht der vorberathenden Commission.

Zum 16. Mai 1899, als dem Jahrestage der Bopp-Stiftung, hat die Königliche Akademie aus dem zur Verfügung stehenden Jahresertrage von 1898 den Gesammtbetrag von 1350 Mark dem Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Zimmer in Greifswald zu einer Reise nach Irland im Interesse seiner keltischen Studien zuerkannt. — Der Jahresertrag der Stiftung beläuft sich z. Z. auf 1550 Mark 50 Pf.

Eduard Gerhard-Stiftung.

Bericht des Hrn. Conze.

Vom Eduard Gerhard-Stipendium standen im vergangenen Jahre 5412 Mark 1 Pf. zur Vergebung. Wie in der Leibniz-Sitzung v. J. verkündet wurde (Sitzungsber. 1899, XXI), sind davon 3000 Mark Hrn. Dr. Theodor Wiegand, Director an den Königlichen Museen zu Berlin, mit dem Wohnsitze in Konstantinopel, bewilligt, um seine bereits im Jahre vorher durch das Stipendium unterstützte Herausgabe der archaischen Architektur der Akropolis von Athen zu vollenden. Über den Restbetrag von 2412 Mark 1 Pf. soll im laufenden Jahre zusammen mit der neuen, rund etwa 2400 Mark betragenden Jahres-Zinssumme verfügt werden.

Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung.

Bericht des Curatoriums.

Die drei begonnenen Unternehmungen der Stiftung: die Ausgabe der griechischen christlichen Schriftsteller, die Herstellung des Wörterbuchs der älteren deutschen Rechtssprache, und die botanisch-zoologische Erforschung des Nyassa-Sees und des Kinga-Gebirges, sind im

Berichtsjahre planmässig fortgeführt worden. Das letztgenannte Unternehmen hat aber am Ende des Jahres einen schweren Schlag erlitten, indem der ausgesandte Botaniker dem africanischen Klima zum Opfer gefallen ist.

Nähere Angaben über die ausgeführten Arbeiten enthalten die als Anlagen I–III hier folgenden Berichte der Specialcommissionen.

Neue Unternehmungen sind nicht beschlossen worden. Für die weitere Fortsetzung der Kirchenväter-Ausgabe wurden aus den 1899 verfügbar gewordenen Mitteln 5000 Mark, für die Fortführung der Arbeiten am Rechtswörterbuch 10000 Mark überwiesen.

Anl. I.

Bericht der Kirchenväter-Commission für 1899.

Von A. Harnack.

In dem Jahre 1899 sind neue Bände der Kirchenväter-Ausgabe nicht erschienen, aber es befinden sich drei Bände im Druck.

Herausgegeben wurden acht Hefte des »Archivs für die Ausgabe der älteren christlichen Schriftsteller«, nämlich

Bd. III Heft 3 und 4: von Dobschütz, Christusbilder. Untersuchungen zur christlichen Legende. 2. Hälfte.

Bd. IV Heft 1: Erbes, Die Todestage der Apostel Paulus und Petrus; Harnack, Der Ketzerkatalog des Bischofs Maruta von Maipherkat; Goetz, Der alte Anfang und die ursprüngliche Form von Cyprian's Schrift Ad Donatum.

Bd. IV Heft 2: Weiss, Textkritik der vier Evangelien.

Bd. IV Heft 3: Bratke, Das sog. Religionsgespräch am Hof der Sasaniden; Harnack, Drei wenig beachtete cyprianische Schriften und die »Acta Pauli«.

Bd. IV Heft 4: Stülcken, Athanasiana.

Bd. V Heft 1: Knopf, Der 1. Clemensbrief, untersucht und herausgegeben.

Bd. V Heft 2: Holl, Fragmente vornicänischer Kirchenväter aus den Sacra Parallela.

Reiseunterstützungen und andere grössere Bewilligungen:

1. Dem Geschäftsführer: Reise zu den Mitarbeitern in Deutschland und den Niederlanden.
2. Schwartz: Collationen zu Eusebius' Kirchengeschichte.
3. Ehrhard: Collationen zur Ausgabe der Martyrien.
4. Urbain: Collationen zur Ausgabe der Martyrien.
5. Violet: Neunmonatliche Reise nach Spanien (für alle z. Z. in Vorbereitung begriffenen Bände der Ausgabe).

6. von Dobschütz: Reise nach Italien (für apokryphe Evangelien).
7. Karl Schmidt: Untersuchung eines bisher unbekannten koptischen Papyrus.
8. Klostermann: Reise nach Italien (für alttestamentliche Commentare des Origenes).

Anl. II.

Bericht der Commission für das Wörterbuch der deutschen Rechtssprache, für das Jahr 1899.

Von H. Brunner.

Über die Arbeiten für das Wörterbuch der deutschen Rechtssprache äussert sich der folgende unter dem 26. December 1899 der Commission erstattete Bericht des Hrn. Geh. Hofraths Prof. Dr. Richard Schroeder. Die gesammten bisher erledigten Quellenbearbeitungen werden darin zusammengefasst und zugleich die Ergebnisse der Arbeiten des verflossenen Jahres ersichtlich gemacht.

»Die drei ersten Arbeitsjahre fielen insofern in eine ungünstige Zeit, als die meisten Mitarbeiter durch die grossen Veränderungen auf dem Gebiete der deutschen Gesetzgebung in Folge der Einführung des Bürgerlichen Gesetzbuches in ungewöhnlicher Weise in Anspruch genommen waren. Von vorn herein hatten Viele, die ihre Bereitwilligkeit zur Mitarbeit erklärten, sich eine mehrjährige Frist ausbedungen. Ausserdem liegt es in der Natur der Sache, dass auch diejenigen, die in der glücklichen Lage waren, sofort Hand an's Werk zu legen, einer längeren Einarbeitung bedurften. Von jetzt an wird die Zahl der Einläufe ausserordentlich zunehmen; da aber die Leiter schon gegenwärtig neben der Durchsicht und Einordnung der eingehenden Zettel nur noch wenig in eigener Bearbeitung der Quellen für die Zwecke des Wörterbuches zu leisten vermögen, so würde es für die Arbeiten ausserordentlich erwünscht sein, wenn noch ein fester Hülfsarbeiter angestellt werden könnte, der die regelmässige Bearbeitung wichtigerer Quellen unter der Leitung des Unterzeichneten zu übernehmen hätte. Leider fehlt es, neben einer grossen Zahl rüstig schaffender Mitglieder, auch nicht an solchen Zusagen, die reiche Mitarbeiterschaft in Aussicht stellen und weite Quellengebiete umfassen, dann aber zu keiner thatsächlichen Bereicherung unseres Quellenschatzes führen. Immerhin ist ausser den Mitarbeitern, die in dem untenstehenden Verzeichnisse der bereits vollendeten oder im Laufe des nächsten Jahres bestimmt zu erwartenden Beiträge namentlich aufgeführt sind, bereits eine weitere stattliche Zahl, von der eine wesentliche Förderung des Werkes zu erhoffen ist, gewonnen worden.

Auch die von Hrn. Prof. KLUGE unternommene Zeitschrift für deutsche Lexikographie hat den Arbeiten für unser Wörterbuch die beste Förderung in Aussicht gestellt.«

»Bisher wurden die nachstehend verzeichneten Quellen für das Wörterbuch bearbeitet, darunter die mit einem Stern bezeichneten im Laufe des letzten Jahres.

*Aachener Rechtsdenkmäler vom 13. bis 15. Jh. (Loersch): Dr. VAN VLEUTEN.
*Altbaier. Freibriefe (Lerchenfeld) Anfang: Dr. ELLINGER.
Amorbach, Stadtrechtsquellen (Oberrhein. Stadtrechte I): SCHROEDER und LORENTZEN.
Annales abbatiae St. Petri Blandiniensis, 1842: DES MAREZ.
*Archiv. Comm. Gand: DES MAREZ.
*Augsburger Stadtbuch (Meyer) Anfang: COBLENZER.
*Bachmann, Nachtrag zu der Abhandlung von der Lehnsfolge, 1798, Urk.-Buch: SCHROEDER.
Ballenberg, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte). SCHROEDER und LORENTZEN.
Billwärder Recht (Lappenberg, Die ältesten Stadt-, Schiff- und Landrechte Hamburgs, S. 321 ff.): VAN VLEUTEN.
Bönnigheim. Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte): SCHROEDER und LORENTZEN.
*Breidenbacher Grund (Stammler, 1882): Dr. WEISSMANN.
Breslauer Staatsarchiv, Wörterbuch: Dr. KRONTHAL und PÜRSCHEL.
Buchen, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte): SCHROEDER und LORENTZEN.
*Burghausen, Stadtrecht von 1307: Dr. ELLINGER.
*Burkhardt, Das funft Merkisch Buech des Kurfürsten Albrecht Achilles: VAN VLEUTEN.
Capitula Remedii: WERMINGHOFF.
Cartulaire de St. Bavon, p. p. Serrure: DES MAREZ.
Cartulaire de Gand, 1885. 1886: DES MAREZ.
Chartes et documents de St. Pierre à Gand, 1868: DES MAREZ.
Codex Augusteus (ed. Lünig). II. III, 1: Dr. G. STOBBE.
*Codex dipl. Brandenburgensis (Riedel): v. BRÜNNECK.
*Codex dipl. Moraviae: v. BRÜNNECK.
Codex dipl. Prussiae (Voigt): v. BRÜNNECK.
Codex dipl. Warmiensis: v. BRÜNNECK.
Coutume du Bourg de Bruges: DES MAREZ.
Coutume de la ville de Bruges: DES MAREZ.
Coutume de la prévoté de Bruges: DES MAREZ.
Coutume du Franc de Bruges: DES MAREZ.
Coutume de la ville de Gand: DES MAREZ.
Coutumes des petites villes et seigneuries enclavées, p. p. G. Severen: DES MAREZ.
Cramer, Geschichte der Lande Lauenburg und Bütow. II. Urk.-B.: v. BRÜNNECK.
Cronica et chartularium monasterii de Dunis, 1864: DES MAREZ.
Culm. Ius Culmense correctum von 1711. — Ius Culmense ex ultima revisione (1494). — Urk.-B. des Bisthums Culm. — Culmer Handfeste von 1251: v. BRÜNNECK.
Danziger Willkür von 1597: v. BRÜNNECK.
*Dingolfinger Stadtrecht von 1274: Dr. ELLINGER.
Diplomatarium Ileburgense: v. BRÜNNECK.
Dohnasche Willkür von 1626: v. BRÜNNECK.
*Dresdener Schöffenrecht (Wasserschleben): R. BEHREND.
Eberbach, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): SCHROEDER und LORENTZEN.
Edicta regum Langobardorum: WERMINGHOFF.
*Eheordnung der Gemeinschaft Kreuznach von 1572: Dr. KARL BRUNNER.
Eisenacher Rechtsbuch (Ortloff I): His.
Ermland. Landsordnung des Bischofthums Ermland von 1526: v. BRÜNNECK.
Formulae Merowingici et Karolini aevi (Zeumer): WERMINGHOFF.
*Frankfurt a. M. Der Oberhof Frankfurt (Thomas): VAN VLEUTEN. — Reformation von 1578: Dr. WEISMANN.
Fränkische Landgerichtsordnung von 1618: M. BING.
*Geöffnete Archive f. d. Geschichte des Königreichs Baiern. 1821 ff.: SCHROEDER.

Glogauer Rechtsbuch (Wasserschleben): R. Behrend.
*Görlitzer Land- und Lehnrecht: van Vleuten.
Goslarer Statuten (Göschen): His.
Grazer Gerichtsbriefformeln (Bischoff, Steierm. Landrecht): Puntschart.
*Grimm, Weistümer I (in Arbeit, ein Theil bereits ausgezogen): Dr. Heerwagen.
*Groninger Ommelande, Landrecht von 1448 (v. Richthofen 315 ff.): His.
Hamburg. Stadtrechte von 1270, 1292, 1497 (Lappenberg). Gerichtsordnung und Statuta von 1603: van Vleuten.
*Helbling. Seifried Helbling (Seemüller), 1886: Dr. Doublier (erst zum Theil vollendet).
Hilsbach, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Hirschhorn, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Inventaire des Archives de Bruges: des Marez.
Kirchenordnungen des 16. Jhs. (Richter): von Kirchenheim.
*Kurpfälzer Landrecht von 1611, 1698: Eckert.
*Kurpfälzer Verordnungen: Dr. Karl Brunner.
Krautheim, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Külsheim, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
*Landau a. d. Isar, Stadtrecht von 1304: Dr. Ellinger.
Landa, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Lex Alamannorum (Lehmann): Werminghoff.
Lex Baiuwariorum (Merkel): Werminghoff.
Lex Burgundionum (v. Salis): Werminghoff.
Lex Francorum Chamavorum (Sohm): Werminghoff.
Lex Frisionum (v. Richthofen): Werminghoff.
Lex Ribuaria (Sohm): Werminghoff.
Lex Romana Raetica Curiensis (Zeumer): Werminghoff.
Lex Saxonum (v. Richthofen): Werminghoff.
Lex Thuringorum (v. Richthofen): Werminghoff.
*Loersch u. Schröder, Urkunden zur Geschichte des deutschen Privatrechts (erst zum Theil vollendet): Schroeder u. Lorentzen.
Mergentheim, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Miltenberg, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen
— Tranf-, Kandel- und Wegrecht, 15. Jh. (ungedruckt): Schroeder.
Mon. Germaniae. Capitularia regum Francorum: Werminghoff.
Münchener Stadtrechtsbuch (Auer): M. Geiger.
*Nassau-Katzenelnbog. Landesordnung von 1711. Bergordnung von 1559: Dr. Eckert.
*Nassau-Siegener Bergordnung von 1592: Dr. Eckert.
Neckarsteinach, Stadtrechtsquellen (Oberrhein. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
*Neuburg a. d. Donau, Stadtrecht von 1332: Dr. Ellinger.
*Neuötting, Stadtrecht von 1321: Dr. Ellinger.
*Neustadt a. d. Donau, Stadtrecht von 1273: Dr. Ellinger.
*Nürnberger Additionaldekrete (Lehner, Sammlung, 1773): Ad. Stern.
Nürnberger Reformation von 1484, 1503, 1522, 1564: Ad. Stern.
Oberpfälzische Landesordnung von 1599: W. Burger.
*Oorkondenboek van Groningen en Drente, I: His.
Polnisches Rechtsdenkmal (E. Volckmann, Das älteste geschriebene polnische Rechtsdenkmal, 1869): His.
Preussen. Iura Prutenorum saeculo 14. condita (Laband): v. Brünneck und His. — Preussisches Landrecht von 1620, 1685, 1721: v. Brünneck. — Akten der Ständetage Preussens (Töppen): v. Brünneck. — Privilegia der Stände des Herzogthums Preussen: v. Brünneck.
Rechtsbuch nach Distinktionen (Ortloff): His.
Regensburger Statuten (Gemeiner. Freyberg): Dr. Ellinger.
*Richthofen, Altfriesisches Wörterbuch: His.
Richtsteig Landrechts: van Vleuten.
*Richtsteig Lehnrechts (Homeyer): van Vleuten.
*Sachsenspiegel. Sächs. Landrecht (Buch I und II vollendet. Buch III in Arbeit): Schröder und Stud. Alfred Berger. — Sächs. Lehnrecht: van Vleuten.
*Schongau. Stadtrecht, um 1395: Dr. Ellinger.

*Schwartzenberg, Groot plaçaat- en charterboek van Friesland. I. 1768: His.
Seestern-Pauly, die Neumünsterschen Kirchspiels- und Bordesholmischen Amtsgebräuche, 1824: Schroeder.
Sinsheim, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
*Solmser Landrecht (Gerichts- und Landesordnung) von 1571: Eckert.
*Sponheim. Hofgerichtsordnung der hinteren Grafschaft von 1586. Process- u. Polizeiverordnung f. d. hintere Grafschaft von 1718. Hof- und Untergerichtsordnung, vordere Grafschaft, von 1530: Dr. Karl Brunner.
Steirischer Landlauf (Bischoff, Steiermärk. Landrecht): Puntschart.
Steirische Landrechtsordnung von 1503 (ebenda, Anhang II): Puntschart.
Stendaler Urteilsbuch, 14. Jh. (J. Fr. Behrend): Dr. Rich. Behrend.
Tauberbischofsheim, Stadtordnungen von 1485 und 1527 (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Urkundenbuch des Bisthums Pomesanien: v. Brünneck.
*Urkundenbuch des Klosters Indersdorf (Oberbaier. Archiv 24): Dr. Ellinger.
Vilshofen, Stadtrecht von 1345: Dr. Ellinger.
Waibstadt, Stadtrecht (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Walldürn, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
ten Walle. Het Kloester ten Walle en de Abdij van den Groenenbiel, 1888: des Marez.
Warnkönig, Flandrische Staats- und Rechtsgeschichte, trad. franç. p. Gheldolf, pièces justificatives: des Marez.
*Wasserburg, Rechtsbrief von 1417: Dr. Ellinger.
*Wauters, Libertés Communales: des Marez.
*Weilheim, Stadtrecht von 1382: Dr. Ellinger.
Weinheim, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
Weistümer s. Grimm.
Wertheim, Stadtrechtsquellen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
*Wien, Stadtrechtsbuch (Schuster): Prof. Schuster (noch nicht ganz vollendet).
Wimpfen, Stadtrechtsquellen und Oberhofentscheidungen (Oberrh. Stadtrechte I): Schroeder und Lorentzen.
*Wohlbrück, Geschichte des Bisthums Lebus: v. Brünneck.
Wormser Reformation von 1499: K. Köhne.
*Wormser Urkundenbuch und Quellen zur Geschichte der Stadt Worms (Boos): K. Köhne.«

»In Arbeit befinden sich die baierischen Landfrieden (v. Zallinger), Bodmann's rheingauische Alterthümer (Archivrath Wagner in Wiesbaden), die Brünner Rechtsquellen (Prof. Schreuer), von Bunge's Altlivlands Rechtsbücher (van Vleuten), die Deichordnungen des Mittelalters (Dr. Julius Gierke), das Stadtrecht von Freiburg i. Br. von 1520 (Dr. K. Brunner und Dr. Hölscher), das Hohenlohische Urkundenbuch nebst dem Landrecht von 1737 (Dr. K. Weller in Stuttgart), die Eichenberger'sche niederdeutsche Übersetzung des Jütischen Low (Dr. Luppe), das Kleine Kaiserrecht (Dr. Eckert), die Kärntner Landhandfeste (Puntschart), das Kieler Varbuch (Dr. Luppe), das Landauer Erbrecht von 1660 (Assessor Dr. Weismann), die Leininger Erbfolgeordnung von 1726 (derselbe), die Lex Salica (Prof. Geffcken), der Lübecker Oberhof (Assessor Dr. Martin Wolff in Berlin), Luzerner Rechtsquellen (Dr. Alfr. Stückelberg in Basel), das Ofener Stadtrecht (Dr. Jos. Mauczka), Mylius Corp. constit. Marchicarum (Dr. von Hollander in Halle a. S.), Napiersky's Quellen des Rigischen Stadtrechts (van Vleuten), das Österreich. Landrecht (Prof. Dopsch), das Prager Stadtrecht (Hofrath Krasnopolski in Prag), Reyscher's altwürtemberg. Statutarrechte (Dr. Mehring

in Stuttgart), Saarbrücker Landrecht (Dr. Weismann), v. Schwind und Dopsch' Urkunden (Prof. von Schwind), Trierer Landrecht von 1713 (Dr. Weismann), Rechtsquellen des Kantons Wallis (Dr. Alfr. Stückelberg), Grimm's Weistümer Band II (Assessor Dr. von Dultzig), Band V (Dr. F. Kiener in Sulz unterm Wald), Wetzlarer Erbrecht von 1608 (Weismann), Zuger Stadt- und Amtsbuch von 1432 (Dr. Hans Burckhardt in Basel), Zweibrücker Untergerichtsordnung von 1722 (Dr. K. Brunner und Dr. Hölscher in Karlsruhe), Oberbaierisches Landrechtsbuch Kaiser Ludwigs d. B. (Geiger), Baierische Landesfreiheitserklärungen (Ellinger), die Braunschweiger Stadtrechte (Dr. Bojunga in Bückeburg), Mon. Germ. Const. regum (Dr. Schwalm), Deutsche Reichstagsakten (J. Strasse), Österreichische Reimchronik (Doublier), Magdeburger Fragen (Dr. Franz Behrend), Blume von Magdeburg (Dr. G. Stobbe), Rest des Codex Augusteus (Dr. Heinr. Titze), Ortloff's Sammlung II (Dr. Otto Stern).«

»Weitere erhebliche Beiträge sind seitens der Leitung und seitens solcher Mitglieder, die grössere Quellenkreise übernommen haben, im Laufe des Jahres 1900 zu erwarten. Ausserdem besitzen wir zahlreiche schätzenswerthe Mitarbeiter, die, wie Prof. Wille in Heidelberg, alle gelegentlichen Notizen für das Wörterbuch sammeln. Es ist dringend zu wünschen, dass die Zahl der in dieser Weise Beitragenden sich noch erheblich vermehre.«

Anl. III.

Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition.

Berichte der HH. Engler und Möbius über die bisherigen botanischen und zoologischen Ergebnisse der Expedition.

a. Bericht des Hrn. Engler.

Mit der Erledigung der botanischen Aufgaben der Nyassa-See-Expedition wurde Hr. Walther Goetze betraut, der zwei Jahre lang als Gärtner am hiesigen Königlichen botanischen Garten thätig gewesen war und, da er den sehnlichsten Wunsch hatte, als botanischer Sammler in den Tropen thätig zu sein, für diesen Zweck am botanischen Museum gründlich ausgebildet wurde. Die ganz ausgezeichneten Ergebnisse, welche einige Jahre vorher durch vorschriftsmässig angelegte Pflanzensammlungen des Gärtners Holst in Usambara für die Pflanzengeographie Ostafricas gewonnen waren, liessen erwarten, dass auch Hr. Goetze Erspriessliches leisten würde. Derselbe begab sich Ende August 1898 von Berlin nach Dar-es-Salâm und trat von da am 20. October seine Reise nach dem Nyassa-See an. Da es galt, die nördlich vom Nyassa-See gelegenen theils noch gänzlich unerforsch-

ten, theils in ihrer Flora nur mangelhaft bekannten Gebiete botanisch näher kennen zu lernen, so war Hrn. Goetze der Landweg nach Langenburg vorgeschrieben worden. Er reiste zunächst durch die bekannteren Gebiete von Kilosa, Pugi, Kasi, über das Plateau von Usaramo nach dem Rufidji und von diesem nordwärts durch die Khutu-Steppe nach Kisaki. Von hier aus unternahm er einen dreiwöchigen Ausflug nach dem etwa 2500^{m} hohen Uluguru-Gebirge, aus welchem bereits 1894 Hr. Dr. Stuhlmann eine interessante botanische Ausbeute an das botanische Museum gesandt hatte. Im December setzte Goetze seine Reise von Kisaki fort über die Vidunde-Berge nach dem Ruaha und an diesem entlang nach Uhehe. Nachdem von Iringa aus einige Excursionen in der Umgebung dieser Station gemacht worden waren, wurde die Reise über die Plateau-Landschaften von Uhehe nach Langenburg fortgesetzt, woselbst Goetze Anfang April eintraf. Fünf Wochen wurden zunächst zur Erforschung der näheren Umgebung und des Kondelandes verwendet. Dann unternahm er eine grössere Expediton durch Ukinga nach Utengule und dem Rukwa-See, dessen Ufer mit dem Messtisch festgelegt wurden; hieran schlossen sich Besteigungen der Kunga- und Koma-Berge, sowie des Rungwe-Stockes, dessen Spitze auf 2938^{m} ü. M. festgestellt wurde. Hr. Goetze hat auf der ganzen Reise sorgfältige kartographische Aufnahmen gemacht, von denen die auf der Hinreise nach Langenburg angefertigten hier eingetroffen sind und bei der Herstellung der neuen Karte von Deutsch-Ostafrica Verwendung finden sollen. Auch die auf dem Marsch bis Iringa gemachten botanischen Sammlungen sind hier eingetroffen und am botanischen Museum bereits durchgearbeitet worden. Abgesehen davon, dass sich unter den 700 gesammelten Pflanzen etwa 200 neue Arten befinden, kann als Hauptresultat angegeben werden, dass der Vegetationscharakter des Uluguru-Gebirges mit demjenigen Usambaras mehrfach übereinstimmt und dass auch der Vegetationscharakter Uhehes von demjenigen des westlichen Usambara-Hochlandes nicht allzusehr verschieden ist. Einen Theil der von Langenburg aus gemachten botanischen Sammlungen, welche uns ganz besonders interessiren, hat Hr. Goetze am 31. August abgesandt, doch sind dieselben bis jetzt noch nicht eingetroffen. Nach einem Schreiben des Genannten vom 31. August war sein Gesundheitszustand, einige leichte Fieber abgerechnet, ein guter; er beabsichtigte zunächst Ukinga auf neuen Wegen zu durchkreuzen und durch das obere Kondeland nach Unyika zu gehen. Diesen Plan dürfte Hr. Goetze noch ausgeführt haben; aber leider ist dann seinem Streben, sich weiter um die Erforschung des nördlichen Nyassalandes und seiner Flora verdient zu machen, ein Ziel gesetzt worden — vor wenigen Wochen traf hier die betrübende telegra-

phische Nachricht ein, dass er in Langenburg dem Schwarzwasserfieber erlegen sei. Hoffentlich gelangen recht bald die weiteren Sammlungen und Aufzeichnungen des tüchtigen jungen Reisenden hier an — dann wird durch die Bearbeitung derselben wenigstens sein Andenken in den Annalen der geographischen und botanischen Africaforschung gesichert werden.

b. Bericht des Hrn. Möbius.

Nachdem am 17. August 1898 11 Kisten mit Ausrüstungsgegenständen für den Zoologen und Botaniker der Expedition nach Dar-es-Salâm abgeschickt waren und der Botaniker Goetze sich am 31. August auf der Ausreise in Neapel eingeschifft hatte, konnten die Forschungs- und Sammelarbeiten des Botanikers Goetze nach seiner Ankunft in Dar-es-Salâm im October 1898 und des Zoologen Dr. Fülleborn im Januar 1899 in Angriff genommen werden.

Auf seiner Reise nach dem Nyassa-See hat der Botaniker Goetze ausser Pflanzen auch Thiere (Säugethiere, Reptilien, Amphibien, Insecten, Spinnen und Würmer) gesammelt, die im März und Juni v. J. in Berlin angelangt sind. Darunter befinden sich viele Arten, welche aus dem Uhehe-Gebiet noch nicht bekannt waren.

Im December 1899 traf ein ausführlicher Bericht des Dr. Fülleborn über seine Arbeiten vom Februar bis September 1899 hier ein. Dr. Fülleborn untersuchte den Nyassa-See bis 200^{m} tief und sammelte darin Fische, Krebse, Mollusken, Würmer, Bryozoen und Plankton. Mit Goetze reiste er vom 6. Mai an. Im Gebirge sammelte er bis 2200^{m} hoch Säugethiere, Vögel, Insecten, Crustaceen und Spinnen.

In dem brackigen, nur 3–4^{m} tiefen Rukwa-See nordwestlich von dem Nyassa-See fing er Schildkröten, Fische, Krebse und Mollusken und erlegte an den Ufern desselben Vögel und Säugethiere.

Im Kondilande sammelte er Vögel und Schmetterlinge bis 2500^{m} über dem Meere. Vor wenigen Tagen trafen in Berlin zehn von ihm abgeschickte Kisten ein, welche folgende Gegenstände enthalten: 80 Säugethierfelle, viele kleine Säugethiere in Alkohol, 220 Vogelbälge, eine grosse Zahl Reptilien und Amphibien, über hundert Fische, mehrere Hundert Insecten, eine Anzahl Mollusken und über hundert Gläser mit Plankton. Seinem Reisebericht hat er 34 Photographien beigelegt, welche die von ihm besuchten Landschaften veranschaulichen.

Vielen Nummern der abgesandten Thiere hat er Angaben über deren Vorkommen und Lebensweise beigefügt.

Soweit bis jetzt festgestellt werden konnte, wird durch diese erste grosse Sendung Fülleborn's die Kenntniss der Fauna von Ostafrica bedeutend bereichert werden.

Preisaufgabe.

Hr. Stadtrath Prof. Dr. Walter Simon in Königsberg hat der Akademie die Summe von 7500 Mark zur Ausschreibung einer Preisaufgabe zur Verfügung gestellt. Im Einvernehmen mit dem Stifter hat die Akademie beschlossen, folgende Aufgabe zu stellen:

> Es wird eine Geschichte der Autobiographie im strengsten Sinne (mit Ausschluss aller Memoirenlitteratur) gewünscht.
>
> Von den weniger hervorragenden Werken dieser Litteraturgattung, die nur kurz und ohne erschöpfende Vollständigkeit zu charakterisiren sind, soll die Darstellung hinführen zu den typischen Hauptwerken der wichtigsten europäischen Culturnationen. Diese sollen ausführlich analysirt und ihre Nachwirkung in der weiteren Entwickelung dieser litterarischen Form verfolgt werden.

Der ausgesetzte Hauptpreis beträgt fünftausend Mark. Einer etwa eingehenden zweiten des Preises würdigen Arbeit wird ein Accessit von zweitausendfünfhundert Mark zuerkannt.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italiänischer Sprache abgefasst sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluss der zuständigen Classe von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angebenden Zettel äusserlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. December 1904 im Bureau der Akademie, Berlin NW. 7, Universitätsstr. 8, einzuliefern. Die Verkündigung des Urtheils erfolgt in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1905.

Sämmtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangene Arbeiten nebst den dazu gehörigen Zetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urtheilsverkündigung ab von der Akademie für die Verfasser aufbewahrt, und einem jeden derselben, welcher sich als solcher nach dem Urtheil des vorsitzenden Secretars genügend legitimirt, die seinige gegen Empfangsbescheinigung ausgehändigt. Ist die Arbeit als preisfähig anerkannt, aber nicht praemiirt, so kann der Verfasser innerhalb dieser Frist verlangen, dass sein Name durch die Schriften der Akademie zur öffentlichen Kennt-

niss gebracht werde. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Sodann berichtet der Vorsitzende über die seit derselben Feier im Januar 1899 bis heute unter den Mitgliedern eingetretenen Personalveränderungen.

Die Akademie verlor durch den Tod das ordentliche Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe: KARL FRIEDR. RAMMELSBERG am 28. December 1899; das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Classe: HEINRICH KIEPERT am 21. April 1899; das auswärtige Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe: ROBERT BUNSEN in Heidelberg am 16. August 1899; die correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe: FRANZ VON HAUER in Wien am 20. März 1899; GUSTAV WIEDEMANN in Leipzig am 24. März 1899; Sir EDWARD FRANKLAND in Reigate, Surrey am 9. August 1899; der philosophisch-historischen Classe: FERDINAND WÜSTENFELD in Hannover am 8. Februar 1899; KARL IMMANUEL GERHARDT in Halle a. S. am 5. Mai 1899; STEPHANOS KUMANUDES in Athen am 31. Mai 1899; WILHELM PERTSCH in Gotha am 17. August 1899.

Neu gewählt wurden zu ordentlichen Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Classe: das bisherige correspondirende Mitglied FERDINAND Freiherr VON RICHTHOFEN am 3. Mai 1899; WILHELM BRANCO am 18. December 1899; der philosophisch-historischen Classe: PAUL SCHEFFER-BOICHORST und das bisherige correspondirende Mitglied ULRICH VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF am 2. August 1899; zum auswärtigen Mitgliede der physikalisch-mathematischen Classe: das bisherige correspondirende Mitglied Sir GEORGE GABRIEL STOKES in Cambridge am 22. Mai 1899; zu correspondirenden Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Classe: GOTTLIEB HABERLANDT in Graz, HERMANN Graf ZU SOLMS-LAUBACH in Strassburg und JULIUS WIESNER in Wien am 8. Juni 1899.

Ausgegeben am 1. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER V.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

---

1. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

---

1. Hr. Kekule von Stradonitz gab einen vorläufigen Bericht über die Ergebnisse der von den Königlichen Museen in Milet begonnenen Ausgrabungen. (Ersch. später.)

Er theilte dabei eine lateinische und eine griechische Inschrift mit. Die erstere, aus dem Jahre 100 n. Chr., bezieht sich auf die Herstellung der heiligen Strasse von Milet nach Didyma durch den Kaiser Trajan, die zweite, aus dem Anfang des vierten Jahrhunderts v. Chr., auf einen Rechtsstreit zwischen Milet und Myus und dessen Entscheidung durch den persischen Satrapen Struses.

2. Hr. Hirschfeld überreichte im Auftrage des Verfassers: Musée Calvet: Inscriptions antiques par le Capitaine Emile Espérandieu. Avignon 1900. 8°.

Bericht über einen Einsturz im Amonstempel von Karnak am 3. October 1899.

Von Dr. L. Borchardt
in Kairo.

(Vorgelegt von Hrn. Erman am 11. Januar [s. oben S. 1].)

Am 10. October 1899 erhielt der Unterzeichnete in Kairo von verschiedenen Seiten die Nachricht, dass vor wenigen Tagen ein umfangreicher Einsturz im Amonstempel von Karnak stattgefunden habe, und zwar in der grossen Säulenhalle, die seit vier Jahren vom hiesigen Service des Antiquités bis auf ihre frühere Tiefe ausgegraben und restaurirt wird.

Der stellvertretende Unterstaatssecretär im Aegyptischen Arbeitsministerium, Major Brown, ertheilte dem Unterzeichneten in zuvorkommendster Weise umgehend die Erlaubniss zur Besichtigung und Aufmessung der gefallenen Säulen. Der Besuch der Einsturzstelle fand darauf am 14. d. M. statt, also 11 Tage nach dem Eintritte des Unglücks.

Bericht von Augenzeugen.

Am 3. d. M. Morgens etwa um 8 oder 9 Uhr — die Zeitangaben der modernen Aegypter sind stets sehr ungenau — war nämlich, wie einer der Aufseher des Tempels erzählte, der Einsturz erfolgt. Der betreffende Aufseher stand gerade mit seinem Collegen auf der kleinen Ebene, die nordöstlich vom grossen Säulensaal liegt, als sie durch ein vom Tempel herkommendes Getöse erschreckt wurden. Im Herzulaufen sahen sie die Capitelle und Architrave, welche über der Nordostmauer des Säulensaales sichtbar waren, wanken und fallen. Als sie auf den Schutthügeln vor dieser Mauer ankamen, konnten sie noch gerade beobachten, wie die beiden letzten, westlichsten Säulen der fallenden Reihen gegen den Pylon stürzten.

Befund.

Der Augenschein an Ort und Stelle zeigte Folgendes (vergl. Fig. 1, nach der auch im Folgenden die Bezeichnungen der einzelnen Säulen citirt sind):

Stellung und Zahl der gestürzten Säulen.

In der Nordosthälfte des von Ramses I., Seti I. und Ramses II. erbauten Säulensaales, welcher hinter dem 2. Pylon vom Nil aus liegt[1], ist die vierte Säulenreihe von NO. aus mit Ausnahme der beiden

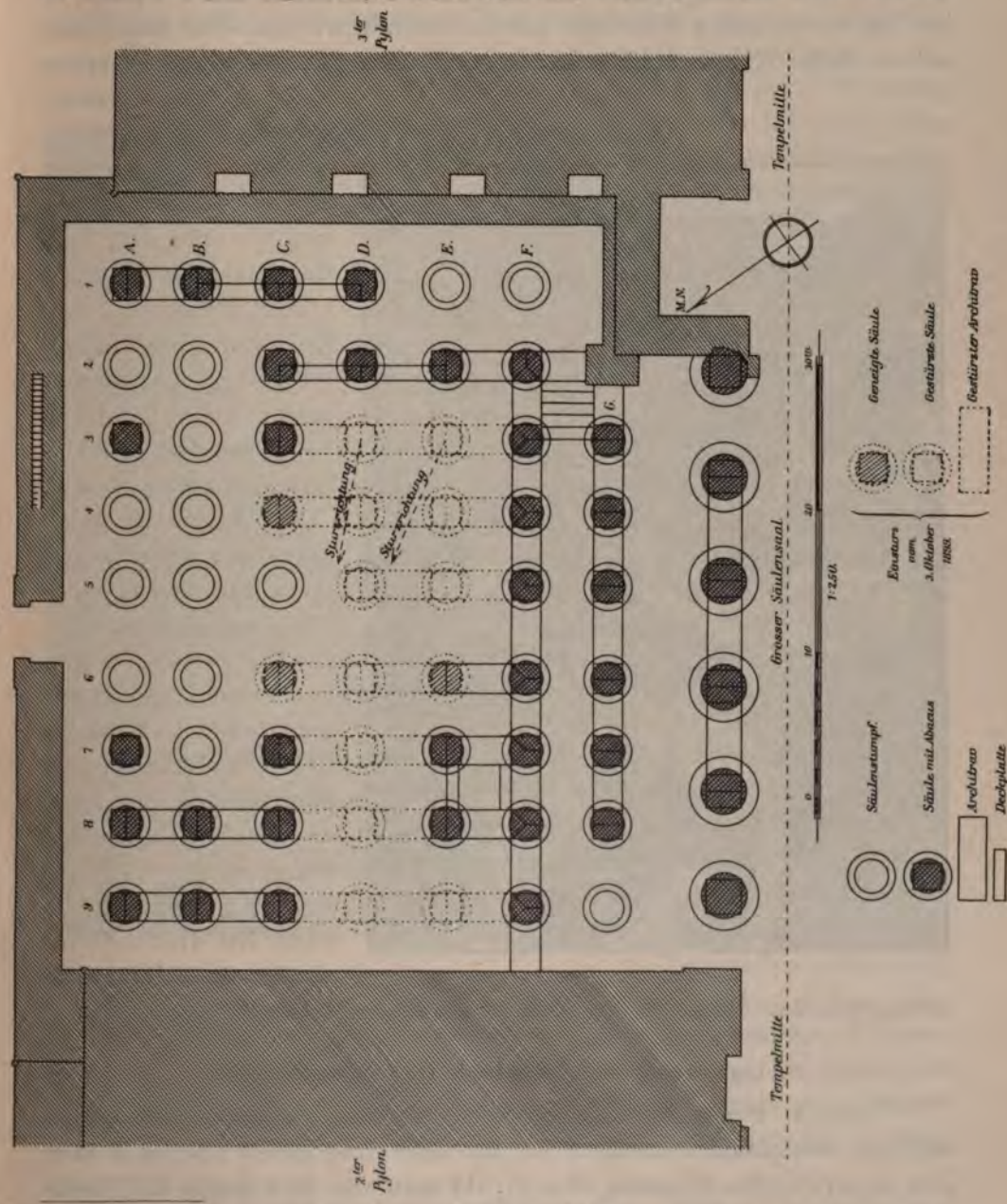


Fig. 1.

[1] Grundrisse der ganzen Tempelanlage zur allgemeinen Orientirung s. z. B. Lepsius, Denkmäler I, 74–76; Baedecker, Aegypten 1897, S. 242/3; ferner in Mariette, Karnak; Dümichen, Geschichte Aegyptens u. s. w.

südöstlichsten Säulen, die erhalten blieben, nach NW., also gegen den 2. Pylon zu, umgefallen (*D* 3–9 gestürzt, *D* 1 und 2 erhalten). Von der Nachbarreihe im SW. sind auch 4 Säulen (*E* 3–5 und 9) gestürzt, eine fünfte (*E* 6) ist nur stark beschädigt und geneigt worden, ebenso sind zwei Säulen der nordöstlichen Nachbarreihe (*C* 4 und 6) aus ihrer verticalen Ruhelage stark verschoben, und eine Säule derselben Reihe (*C* 3), welche früher stark nach SO. überhing, ist etwas mehr in die Verticale gerückt worden.

Fig. 2.

Im Ganzen sind 11 Säulen völlig gestürzt und 3 so geneigt, dass ihr Einsturz jederzeit erwartet werden kann. Die Verwaltung der Alterthümer hat daher auch sogleich durch einige provisorische Untermauerungen u. s. w. Vorsichtsmaassregeln getroffen, um den weiteren Ruin, wenn möglich, aufzuhalten.

Die gestürzten Reihen liegen leider so unglücklich in der Mitte des NO.-Flügels des grossen Säulensaales, dass jetzt, da schon vorher daselbst einige Säulen nur halb standen, eigentlich die ganze NO.-Hälfte dieses einzigartigen Denkmals altaegyptischer Baukunst in Ruinen zu liegen scheint.

Allgemeines Aussehen des Einsturzes.

Vom 2. Pylon herab, der noch bis zur Dachhöhe des eingestürzten Säulensaales erhalten ist, hat man einen guten Überblick über den angerichteten Schaden (Fig. 2), da man von hier gegen die Sturzrichtung sieht und die gefallenen Blöcke sich von hier nicht so decken wie bei der Ansicht von SO. (Fig. 3). Von den Seiten her (Fig. 4, Ansicht von der NO.-Mauer herab) kann man zwischen den noch stehenden

Säulen hindurch nur immer einen Theil des Trümmerfeldes übersehen; aber auch dies genügt, um einen Begriff von dem Chaos zu geben, in das dieser bisher wie intact erscheinende Tempelsaal verwandelt ist, der bis zu seinem Sturze für Tausende von Reisenden die Hauptsehenswürdigkeit Thebens bildete und für die Fachgelehrten als einzig wohlerhaltenes Beispiel einer grossen Tempel-Innenhalle von unersetzlicher Bedeutung war.

Fig. 3.

Bis zu 4^{m} Höhe liegen die Trümmer. Säulen mit aufgelöstem Verbande und zermürbten Trommelblöcken lehnen schräg auf einander, Architravbalken sind, sich überschlagend, dazwischen gestürzt, die noch stehenden, aber schon stark geneigten Säulen sind von den fallenden angeschlagen, ganze Trommelschichten weit herausgedrückt. Selbst von der gerade im Wiederaufbau begriffenen, berühmten »Colonne penchée« (*C.* 5) ist die obere Schicht durch den Anprall stark verschoben.

Einzelheiten.

Mit weit klaffenden Fugen lehnen die beiden nordwestlichsten Säulen (*D* 9, *E* 9, Fig. 5) gegen den 2. Pylon, ihre Capitelle und oberen Schaftenden tief vom Anprall der stürzenden Architrave zerschlagen. Bemerkenswerth ist das Aussehen der Basen der beiden südöstlichsten Säulen des Sturzes (Fig. 6). Beide sind nämlich in der Sturzrichtung so umgekippt, dass man unter ihre Basisplatten heruntersehen kann.

Die unterste Basisschicht der Säule *D* 3 (Fig. 6 l.) besteht aus zwei mächtigen Blöcken, deren ursprünglich mit wenig dünnem Mörtel gefüllte Fuge etwa in der Richtung der Tempelachse verlief. Die

Säule stürzte in einer Richtung von rund 10° östlich zur Tempelachse und grub sich mit dem nordwestlichen Rande ihrer Basis in die vor ihr befindliche Nilerde ein. Sie drückte dabei auch ihr Fundament, bestehend aus kleinen, unregelmässig geschichteten Sandsteinen, zwischen denen Mörtel anscheinend nicht mehr nachweisbar, in den Boden ein. Da, wo es jetzt unter der halb gehobenen Säulenbasis frei liegt, kann man deutlich wahrnehmen, wie durch einen nach NW. zu wachsenden Druck, wie ihn die kippende Säule hervorbringen musste, die oberste Schicht der Fundamentsteine sich im flachen Bogen in den Boden eingedrückt hat. Die südöstlichsten Steine liegen noch horizontal; je weiter jenseits der Säulenmitte, desto mehr sind die Steine

Fig. 4.

geneigt, desto mehr klaffen die Fugen. Naturgemäss sind hier auch unter dem immer stärker werdenden Druck die einzelnen Fundamentsteine durch nach oben sich erweiternde Fugen senkrecht zur Sturzrichtung zerspalten.

Die Basis hat sich aber auch etwa 20^{cm} auf dem herabgedrückten Theile des Fundaments nach NW. verschoben, indem sie sich mit ihrer vorderen Kante wie ein Keil in die weiche Nilerde einbohrte. Dass diese, die im ganzen Säulensaal selbst zur Zeit der Besichtigung noch sehr schlüpfrig und feucht war, zur Zeit des Sturzes noch ganz weich, ja fast flüssig gewesen sein muss, zeigt die etwa 3^{cm} starke Schicht von sanddurchsetztem Nilschlamm, die die frei-

liegende obere Fundamentschicht der Säule überdeckte und die Fugen derselben füllte. Der Abdruck der abgehobenen, sehr rauhen Säulenunterseite war auf ihr nicht mehr zu sehen; also muss diese Schicht zur Zeit des Sturzes noch so flüssig gewesen sein, dass sich ihre Oberfläche nach der Freilegung durch die aufkippende Säulenbasis noch von selbst glättete.

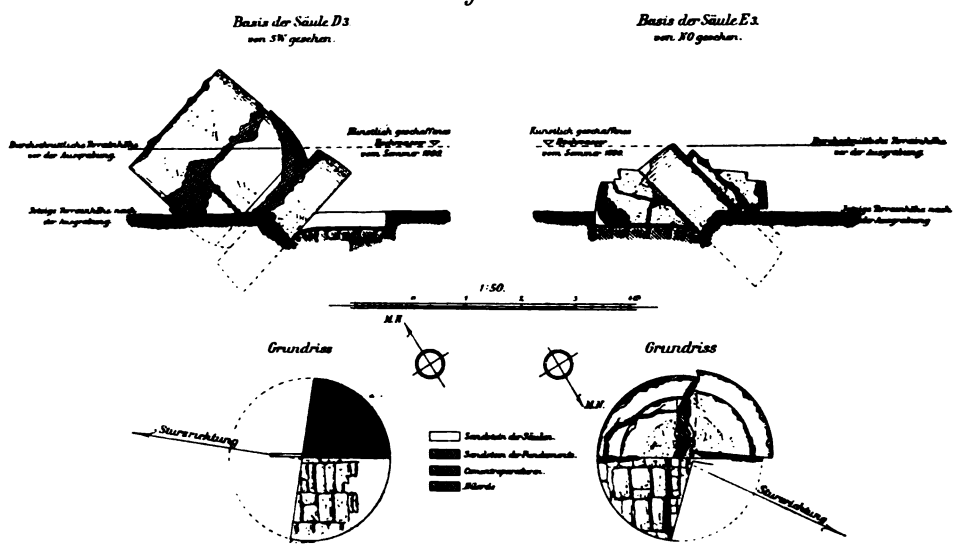
Die Museumsbehörde hatte übrigens zwecks Untersuchung und Aufnahme der Fundamente die Hälfte dieser Nilerdschicht herausnehmen lassen.

Fig. 5.

Sonst war an dem gekippten Stumpfe der Säule *D* 3 nur noch zu bemerken, dass sich eine unsachgemäss angebrachte Cementreparatur von ihm glatt losgelöst hatte.

Die Basis der Nachbarsäule *E* 3 (Fig. 6 r.) zeigt ein ganz ähnliches Bild wie die von *D* 3. Nur weicht ihre Sturzrichtung 24° östlich von der Tempelachse ab; auch ist nur der eine Block der Basis so gehoben wie beide bei *D* 3, und zwar der *D* 3 benachbarte. Das Fundament des anderen Blockes hat der Gewalt der kippenden Säule widerstanden; der Basisblock blieb horizontal liegen, wurde aber von der hinteren Hälfte des Nachbarblockes, die beim Kippen dagegen drängte, in mehrere Theile zersprengt. Auch splitterte die untere, südöstliche Ecke des kippenden Blockes, von dem liegenbleibenden Blocke gehalten, ab und blieb in ihrer Lage. Auch bei dieser Säule zeigte sich sowohl zwischen den Fundamentsteinen als auch in der Fuge zwischen Fundament und dem liegengebliebenen Basisblock dieselbe mit Sand untermischte, beim Sturze noch dickflüssig gewesene Nilerde, die bei *D* 3 beobachtet worden war.

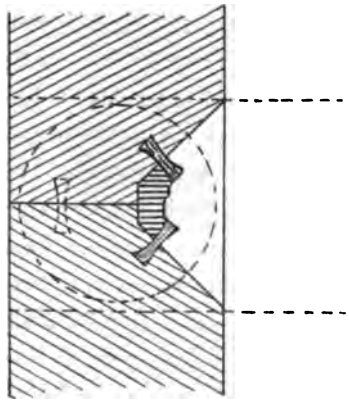
Fig. 6.



Architrave.

Die Architrave, die die meisten der gestürzten Säulen noch hatten — bei einigen derselben in der Gegend der »Colonne penchée« waren sie wohl im letzten Jahre während der Restaurirungsarbeiten vorsichtig abgenommen worden —, waren vor dem Sturz noch ziemlich solid aufgelagert. Wenigstens sieht man an den Stellen, wo die SW.–NO. laufenden Reihen aus dem SO.–NW. laufenden Architrav über der Säulenreihe *F* herausgerissen sind, dass eine grosse Gewalt dazu nöthig war. Der gestürzte Architrav $E4$–$F4$ z. B. wurde über der Säule $F4$ so fest von zwei grossen hölzernen Schwalbenschwänzen gehalten, dass der Sandsteinbalken durchriss und seine äusserste Spitze zwischen den beiden Schwalbenschwänzen hängen blieb (s. Fig. 7).

Fig. 7.



Die beiden Architrave $F7, 8$–$E7, 8$, die durch zwei noch erhaltene Deckplatten etwas gegen einander abgesteift sind, wurden durch die Gewalt des Sturzes der Nachbararchitrave nur wenig mitgerissen.

Wahrscheinlicher Hergang beim Sturze.

Will man sich den Hergang des ganzen Einsturzes vergegenwärtigen, so muss man sich zuerst die vor dem Sturze noch erhaltenen Architrave und Dachdeckungsreste in Gedanken reconstruiren.

Die basilikale Anlage des ganzen Saales erforderte über der Säulenreihe *G*, welche die obere Fensterreihe des überhöhten Mittelschiffs trägt, einen Architrav in der Richtung SO.–NW. Diesem parallel verläuft auch der über den Säulen *F* 2–*F* 9. Alle übrigen Säulenreihen haben senkrecht zu dieser Richtung verlaufende Architrave.

Demnach würden, wenn man von den Versteifungen, die die geringen Reste der Dachdeckung heute noch gewähren, absieht,

die Säulen der Reihe *G* nach NO. und SW.,
die Säule *F* 2 nach SO.,
die Säulen *F* 3–*F* 9 nach SW.,
alle übrigen Säulen nach SO. und NW.

leichter umkippen können als nach den anderen Richtungen hin, in denen sie durch die schweren Architrave versteift sind. Selbstverständlich gilt dies nur, soweit die Architrave noch vollständig oder wenigstens in nicht zu sehr zerbrochenem Zustande vorhanden sind.

Aus später noch zu ermittelnden Gründen gerieth nun Säule *D* 3 in Bewegung und kippte nach einer der beiden Richtungen, nach denen sie nicht durch den Architrav versteift war, nämlich nach NW. Hierbei riss sie durch den beide verbindenden Architrav ihre Nachbarsäule zur Linken (*E* 3) nach sich, wie klar aus der mehr der Säulenreihe *D* zugeneigten Sturzrichtung von *E* 3 abzulesen ist.

Die nach rechts und links von den stürzenden beiden Säulen ausgehenden Architrave fielen natürlich mit, aber ohne nach rechts oder links weiteren Schaden anzurichten. Die Reihe *F* ist ja nach NW. versteift, und auf *C* 3 lag der Architrav so lose auf, dass er die nach SO. überhängende Säule nur etwas aufrichtete.

D 3 und *E* 3 fielen aber mit ihrer ganzen Wucht gegen *D* 4 und *E* 4 und rissen diese um. Die stürzenden Architrave dieser Säulen wirkten auf *F* 4 und *C* 4 ebenso wie die von *D* 3, *E* 3 auf *F* 3, *C* 3. *F* 4 blieb wegen seiner Versteifung stehen, und *C* 4 wurde etwas geneigt, jedoch nicht genug, um die Säule sogleich umzuwerfen.

Dasselbe Spiel wiederholte sich mit *D* 5, *E* 5, nur dass hier die rechts daneben befindliche Säule *C* 5, die in Reparatur begriffene »Colonne penchée«, zur Zeit nur halb stand und also auch nicht umgeworfen werden konnte. Nur ihre oberste Schicht wurde durch den Anprall verschoben.

Hinter den Säulen *D* 5, *E* 5 folgt nun der Quergang, bei dem der Säulenabstand $1^{m}.40$ grösser ist als zwischen den gewöhnlichen Reihen. Die Säulen *D* 5, *E* 5 trafen daher ihre Gegenüber *D* 6, *E* 6 tiefer, als sie selbst getroffen waren. Der Stoss hatte also geringere Wirkung. Nur *D* 6 stürzte, ihre beiden Nachbarn *C* 6 und *E* 6 wurden nur geneigt, und *E* 6, die einen excentrischen Stoss erhielt, etwas dabei gedreht.

D 6 riss weiter *D* 7, und diese *D* 8 um. Hier aber wurden die Nachbarsäulen durch die fallenden Architrave nur wenig mitgezogen, und zwar *E* 7 und 8, da sie durch zwei noch erhaltene Deckplatten versteift waren, *C* 7 und 8, aus Gründen, die dem Berichterstatter entgangen sind.

Erst in der letzten, neunten Reihe wurden wieder zwei Säulen umgeworfen, *D* 9 und *E* 9, die beiden, welche jetzt gegen den 2. Pylon lehnen.

So ungefähr wird man sich den Vorgang des Einsturzes zu denken haben. Ein ganz ähnlich verlaufener Sturz scheint sich schon früher einmal dicht daneben, in Reihe *B*, abgespielt zu haben; jedoch hat hier die seit vier Jahren begonnene Restaurirung den früheren Befund der Trümmer und Säulen schon stark verwischt.

Wahrscheinliche Gründe des Einsturzes.

Erdbeben unwahrscheinlich. Sucht man nach Gründen für den Einsturz, so ist der billigste natürlich die Annahme eines Erdbebens. Dass solche in Oberaegypten vorkommen, ist sicher. Berichterstatter hatte Gelegenheit, Spuren von Erderschütterungen an den Bauten auf Philae zu sehen und hat selbst zwei kleinere Erdstösse, einen im Juni oder Juli 1896 in Luqsor, den anderen im Sommer 1899 in Kairo gespürt. Auch zeigen Bautheile in Karnak, so z. B. die Säule *C* 3, deutliche Spuren älterer Erdbeben.

Aber am Morgen des 3. October d. J. ist von einem Erdbeben in Aegypten sonst nichts gespürt worden, man wird also nach anderen Gründen sich umsehen müssen. Und die sind leider leicht genug zu finden.

Gründe, die den Sturz erleichterten.

Mängel der ursprünglichen Construction und des Materials. Vieles ist zusammengekommen, um diesen Einsturz zu ermöglichen und zu erleichtern.

Zuerst die Construction der Halle selbst. Die Trommeln der an 13^m hohen Säulen sind zwar aus je zwei grossen, $1^m.10$ hohen Blöcken gebildet und liegen mit rechtwinkelig versetzten Fugen über einander. Die Fugen aber sind nur mit dünnen Schichten weisslichen Mörtels, der natürlich Zugspannungen nicht ausgesetzt werden darf, gefüllt. Mechanische Bindemittel finden sich in den ganzen Säulen nicht. Erst die Architrave sind durch hölzerne, über die Fugen greifende Schwalbenschwänze zusammengehalten.

Auch bei der Restaurirung hat man die Verwendung von Dübeln und Klammern verschmäht.

Das Material der Säulen ist weicher, röthlich brauner Sandstein von geringer Festigkeit.

Das Fundamentmauerwerk gar besteht nur aus mehreren Lagen kleiner, gelblicher, noch weicherer Sandsteinquadern, die wahrscheinlich in Mörtel verlegt waren. Wie tief die Fundamente heruntergehen, hat Berichterstatter natürlich nicht feststellen können. Nach Photographien, die Museumsbeamte aufgenommen haben und in die ihm früher einmal Einsicht gestattet wurde, waren es wohl 4 bis 5 Schichten, unter die dann noch eine Sandschicht geschüttet war. Dann folgte als Baugrund gewöhnliche Nilerde.

Verschlechterung der Construction und des Materials durch die Zeit. Diese ganze, an sich schon wenig solide Construction ist natürlich im Laufe der 3200 Jahre, die das Bauwerk besteht, durch die verschiedensten Einflüsse noch verschlechtert worden.

Die steinernen Dachdeckungsplatten fehlen bis auf geringe Reste gänzlich; sie scheinen, da sie die handlichsten Blöcke waren, ebenso wie die Fussbodenplatten, die auch verschwunden sind, für irgend welche anderen Bauten fortgeschleppt worden zu sein.

Das Fehlen der Dachdeckung bedeutet z. B. für die gestürzte Säule *D* 3 den Fortfall einer verticalen Auflast, welche die Säule fest in ihrer Lage hielt, von:

$$\frac{6.0+5.7}{2} \cdot \frac{5.0+5.1}{2} \cdot 0.9 \cdot 2.1 = \text{rund } 56^{t}.$$

Verhängnissvoller noch ist der Fortfall der früher durch die Dachdeckung gebildeten Versteifung. Wie bedeutend diese ehemals gewesen sein muss, zeigt das Beispiel, dass die Säulen *E* 7 und 8 am 3. October nur durch die beiden über ihnen noch erhaltenen Deckbalken gerettet worden sind. Wie stark muss da der Zusammenhalt des Ganzen gewesen sein, als die Dachdeckung noch völlig intact war?

Das theilweise Fehlen der Architrave hat natürlich die Versteifungen noch verringert, wenn auch jeder Architravzug, wie oben schon ausgeführt, den Säulen unter ihm immer noch ein Ausweichen nach zwei Seiten gestattet.

Bei Beginn der Restaurirung des Tempels hätte für Ersatz dieser durch das Fehlen der Dachdeckung und durch Architravbruch fortgefallenen Versteifungen, eventuell durch Wiedereindeckung in Eisen, gesorgt werden müssen.

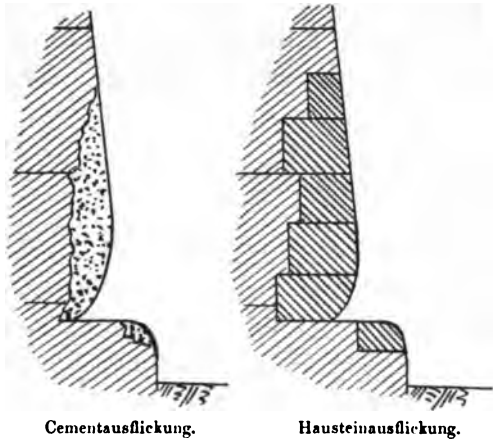
Auch das wohl schon sehr frühzeitig erfolgte Herausreissen der Pflasterplatten, die anscheinend in der ganzen Halle fehlen, wird die Beweglichkeit des weichen Bodens darunter nur erhöht haben.

Ferner hat die Standsicherheit der Säulen sehr durch die zunehmende Verrottung ihres an sich schon nicht sehr festen Materials gelitten. Es ist nicht nöthig, hier das zu wiederholen, was schon oft gesagt ist über die Gefahr, die allen aegyptischen Denkmälern durch die vom auskrystallisirenden Salpeter hervorgebrachte Corrosion des Steinmaterials droht. Berichterstatter hat sich darüber in seinem »Berichte über die Corrosion des Sandsteinmaterials der Tempelbauten auf Philae«[1] des Weiteren verbreitet und darin auch gerade über die im Tempel von Karnak zu Tage getretenen Missstände und über die dagegen zu ergreifenden Maassregeln eingehend gesprochen.

Seit dem Erscheinen jenes Berichtes sind die Restaurirungsarbeiten, die namentlich auch die Ausbesserung der Salzschäden bezweckten, weit fortgeschritten. Man hat besonders auch in dem vom Sturze betroffenen Theile des Säulensaales die in den Sandstein gefressenen tiefen Löcher ausgeflickt.

Die ältere Methode war dabei die, die ausgefressenen Löcher mit Ziegelbrocken in Cement zu füllen; neuerdings thut man dies mit grösseren in Cement gebetteten unregelmässigen Sandsteinstücken. Der Erfolg dieser Ausbesserungen ist bei beiden Methoden natürlich nur ein unzureichender. Die in die Löcher geklebten Massen übernehmen nichts von dem Druck der Säule. Um das zu erreichen, müsste man aus der vorher abzustützenden Säule die kranken Stellen herausstemmen und durch lagerhafte, gesunde Hausteine ersetzen (s. Fig. 8). Diese Methode zeigen auch die im Tempel an mehreren Stellen sichtbaren Ausbesserungen aus der aegyptischen Spätzeit. Dass die bei der modernen Restaurirung angewandte Palliativmethode sich nicht bewährt hat, zeigt die gestürzte Säule *D* 3, bei der die Cementflicken sich glatt vom Sandsteinkern getrennt haben.

Fig. 8.



Cementausflickung. Hausteinausflickung.

Vertiefung des Terrains. Ferner hat die Vertiefung des Terrains durch die Ausgrabung natürlich auch dazu beigetragen, die Standsicherheit der Säulen zu verringern. Nach der Taxe des Berichterstatters ist das Terrain um die Säulen im Durchschnitt um $1^{m}.20$ tiefer gelegt worden. Die freie Höhe der Säulen würde also um diese Länge ver-

[1] Sitzungsber. d. Königl. Preuss. Akad. d. Wiss. 1898, S. 291 ff.

grössert und ausserdem dadurch der allgemeine Druck auf den Baugrund neben den Säulen um rund 2^{t}5 für das Quadratmeter verringert, der weiche Baugrund also leichter beweglich und verschiebbar.

Auch sind wohl, wie nach bekannt gewordenen Photographien zu schliessen ist, während der Ausgrabung an verschiedenen Stellen Fundamente zur Untersuchung freigelegt worden. Ob dieselben dann wieder mit der bei solchen Arbeiten erforderlichen technischen Sachkenntniss hinterfüllt wurden, scheint bei einem Baubetriebe durch Eingeborene unwahrscheinlich.

Gründe, die den Sturz herbeiführten.

Künstliche Überfluthung des Tempels. Die verschiedenen, bisher angeführten Thatsachen können aber alle nur als den Tempel gefährdende angesehen werden; sie erleichterten den Sturz. Herbeigeführt wurde er aber durch das Wasser, das man seit 4 Jahren regelmässig bei hohem Nile absichtlich in den Tempel hineinleitete.

In dem oben bereits citirten Berichte ist ausgeführt, dass man dies that, um das corrodirende Salz aus den Steinen herauszuziehen, und ebendort ist auch gesagt, dass man dies auf diese Weise nicht erreichen würde.

Gerade durch diese vermeintliche Schutzmaassregel hat man vielmehr den Ruin des Tempels herbeigeführt.

Berichterstatter selbst hatte Gelegenheit, im Frühjahr 1898 mit Hrn. Prof. Dörpfeld zusammen deutliche Spuren von Senkungen an der damals gerade in Reparatur begriffenen »Colonne penchée« festzustellen und darüber dem Aegyptischen Arbeitsministerium kurz zu berichten.

Auch alte Senkungen sind noch heute im Tempel an verschiedenen Stellen sichtbar.

Diese sind sämmtlich auf die an sich schon bedenkliche Beschaffenheit des aus Nilerde bestehenden Baugrundes zurückzuführen, den man durch die künstliche Überfluthung zum Überflusse noch weiter verschlechterte.

Eine einfache Berechnung ergiebt, wie hoch der Baugrund, noch nachdem die Dachdeckung fehlte, belastet war:

Die gefallene Säule $D\,3$ wiegt nebst Architrav:

$$\left[\frac{2.5^2}{4}\pi \cdot 12.81 + 2.2 \cdot 1.8 \cdot \frac{5.7+6}{2}\right] \cdot 2.1 = \text{rund } 180^t.$$

Diese Last vertheilt sich unter der Basis auf:

$$\frac{3.0^2}{4}\pi = \text{rund } 7^{qm}.$$

Daraus ergiebt sich ein Druck von $2^{kg}.6$ auf das Quadratcentimeter unter der Basis. Unter dem Fundamente wird annähernd derselbe Druck herrschen, da hier die Druckverhältnisse vielleicht durch die etwas grössere Fläche verbessert, dagegen wieder durch die Zusammensetzung des Fundaments aus kleinen, sich einzeln in den Baugrund einbohrenden Steinen verschlimmert werden.

Nun ist unsere Rechnung aber nur richtig für axialen Druck. Ist jedoch die Säule durch Corrosion an einer Seite beschädigt oder steht sie nur wenig[1] schief, so würde in beiden Fällen der Druck, den die der Druckachse nähere Kante auf den Baugrund ausübt, stark das oben berechnete Maass überschreiten.

Ein Druck von $2^{kg}.6$ für das Quadratcentimeter, wie wir ihn ohne excentrischen Angriff der Last schon herausrechneten, ist aber bereits grösser, als z. B. nach den polizeilichen Vorschriften in Berlin[2] für guten Baugrund zulässig wäre. Und dabei wird immer noch als selbstverständlich angenommen, dass dieser gute Baugrund stets wenigstens annähernd denselben Feuchtigkeitsverhältnissen unterworfen sei.

Was haben wir aber hier vor uns? Einen stark belasteten, schlechten Baugrund, durch wiederholten Wechsel von Überschwemmung und Austrocknung künstlich verschlechtert.

Im letzten Jahre, das einen aussergewöhnlich niedrigen Nil hatte, scheint das Wasser des Stromes, das nach dem oben gekennzeichneten System der Auslaugung möglichst hoch in den Tempel hineingestaut werden sollte, nicht in hinreichender Menge zugeflossen zu sein; man öffnete daher einen in der Nähe vorbeigehenden Kanal und füllte so den Tempel.

Nach den noch sichtbaren Spuren stand danach in diesem Jahre das Wasser im Säulensaal im Durchschnitt $1^{m}.20$ über Terrainhöhe.

Solange es ruhig darin stand — denn von Strom war in diesem Theile des Tempels sicher nichts zu merken —, that es keinen Harm. Seine wahrhaft gefährliche Arbeit begann erst, als es ablief.

Wegen der Unebenheit des Terrains zieht natürlich nur ein Theil des Wassers oberirdisch ab, der andere muss sich nach unten durch die weiche Nilerde seinen Weg suchen.

Dabei sickerte es natürlich auch durch die Säulenfundamente, deren Fugen es, wie wir oben bei dem Befunde von Säule *D* 3 und *E* 3 gesehen haben, mit Nilschlamm füllte und deren an sich schon losen Zusammenhang es vollends löste.

---

[1] Bei 3° 21' Neigung verdoppelt sich in unserem Falle bereits die Kantenpressung, wird also $5^{kg}.2$ für das Quadratcentimeter.

[2] Im Aegyptischen Arbeitsministerium pflegt man für die Belastung von Kairener gutem Baugrund sogar nur 1 bis $1^{kg}.5$ für das Quadratcentimeter zuzulassen.

Unglücklicherweise muss nun das nach unten abziehende Wasser die Nilerde unter der Nordwestkante des Fundaments von *D* 3 besonders erweicht, vielleicht gar daselbst eine kleine Höhlung gebildet haben, die sich vielleicht noch bis unter den nordöstlichen Basisblock von Säule *E* 3 erstreckte — das Fundament des südwestlichen Blockes daselbst hat sich ja, wie wir oben sahen, nicht bewegt.

Diese Unterhöhlung oder auch nur Erweichung des schon sehr stark belasteten Baugrundes genügte, um die Säule *D* 3 zuerst um ein Geringes zu neigen. Dadurch wuchs der Kantendruck, und der erweichte Baugrund, der den einfachen Druck schon nicht aushielt, wich vor dem verstärkten erst recht aus einander.

Die Säule *D* 3 fiel und warf die übrigen neben und vor sich nieder.

Wir können nur hoffen, dass dieser tief bedauerliche Verlust, den die aegyptischen Denkmäler hier soeben erlitten haben, den noch übrigbleibenden von Nutzen sein wird.

Mögen die Erfahrungen, welche an dem Sturze dieses einzigartigen Bauwerkes zu machen Gelegenheit war, bei Restaurirungsarbeiten an anderen gleich gefährdeten Denkmälern gute Früchte tragen und namentlich dem jetzt durch die Anlage des Stauwerks von Assuan ernstlich bedrohten Philae zu Gute kommen.

Ausgegeben am 8. Februar.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER VI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

1. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. Fuchs las über eine besondere Gattung von rationalen Curven mit imaginären Doppelpunkten.

Die Notiz handelt von der Aufgabe: eine rationale Function $z = F(t)$, unter gewissen Voraussetzungen über ihre Unendlichkeitsstellen, so zu bestimmen, dass die der realen Axe t entsprechende Curve z vorgeschriebene Punkte in sich aufnimmt, und dass keinem Werthe z zwei verschiedene oder zusammenfallende reale Lösungen t entsprechen.

2. Derselbe legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Fr. Kötter hierselbst vor: Die von Steklow und Liapunow entdeckten integrabelen Fälle der Bewegung eines starren Körpers in einer Flüssigkeit.

Die Arbeit weist zunächst auf die Bedeutsamkeit der Fälle hin, in welchen ausser den drei allgemeinen ein viertes besonderes Integral existirt, zu welchen die Fälle von Steklow und Liapunow gehören. Dann werden unter Hinweis auf die Analogien mit anderen Problemen der Mechanik die wesentlichen Schritte angegeben, welche zur endgültigen Lösung führen. Zum Schluss werden die Formeln mitgetheilt, welche die Elemente des Problems als Functionen der Zeit darstellen. Es erweist sich, dass die Lösung dem allgemeinen Typus von Formeln angehört, welche der Verfasser früher aufgestellt hat.

3. Hr. v. Bezold überreichte die beiden Veröffentlichungen des Kgl. Meteorologischen Instituts: Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1895. Berlin 1899; und Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen in den Jahren 1895 und 1896. Berlin 1899.

4. Hr. Engler überreichte die folgenden Fortsetzungen der mit Unterstützung der Akademie bearbeiteten Werke: Monographien ostafrikanischer Pflanzen-Familien und Gattungen. IV. Combretaceae excl. Combretum, bearbeitet von A. Engler und L. Diels. Leipzig 1900; und P. Ascherson und P. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 8. und 9. Lief. Leipzig 1899.

Über eine besondere Gattung von rationalen Curven mit imaginären Doppelpunkten.

Von L. Fuchs.

In einer analytischen Untersuchung bin ich zu folgendem Problem geführt worden:

Es soll eine rationale Function z der unabhängigen Variablen t, $z = F(t)$, von folgender Beschaffenheit gebildet werden.

I. Die Function $F(t)$ soll nur für endliche nicht reale Werthe unendlich werden, welche sämmtlich in einer und derselben durch die reale Axe in der t-Ebene ausgeschnittenen Halbebene sich befinden.

II. Die der realen t-Axe in der z-Ebene entsprechende Curve C soll durch eine endliche Anzahl vorgeschriebener Punkte hindurchgehen. Endlich sollen

III. keinem Punkte der Curve C zwei verschiedene oder zusammenfallende reale Lösungen t der Gleichung $z = F(t)$ entsprechen.

Diese Aufgabe kann natürlicherweise verschiedenartige Lösungen zulassen. Sind $z_1, z_2, \ldots, z_n$ die vorgeschriebenen Punkte in der z-Ebene, so könnte man beispielsweise n endliche nicht reale und von einander verschiedene Werthe $c_1, c_2, \ldots, c_n$ in einer und derselben Halbebene t willkürlich als Unendlichkeitsstellen der Function wählen und ebenso n willkürliche reale und von einander verschiedene Werthe $\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n$ auf der realen t-Axe den Punkten $z_1, z_2, \ldots, z_n$ zuordnen. Dann wird die Function

$$(1.) \qquad {}^{(n)}F(t) = \frac{c_1}{t-\xi_1} + \frac{c_2}{t-\xi_2} + \ldots + \frac{c_n}{t-\xi_n},$$

wo

$$(2.) \quad c_n = -\frac{g(\xi_n)}{{}^{(n)}f'(\xi_n)\,{}^{(n)}g'(\xi_1)}\left(\frac{{}^{(n)}f(\xi_1)}{\xi_1-\xi_n}z_1 + \frac{{}^{(n)}f(\xi_2)}{{}^{(n)}g'(\xi_2)}\frac{z_2}{\xi_2-\xi_n} + \ldots + \frac{{}^{(n)}f(\xi_n)}{{}^{(n)}g'(\xi_n)}\frac{z_n}{\xi_n-\xi_n}\right),$$

wenn

$$(3.) \qquad \begin{aligned} {}^{(n)}f(x) &= (x-z_1)(x-z_2)\ldots(x-z_n), \\ {}^{(n)}g(x) &= (x-\xi_1)(x-\xi_2)\ldots(x-\xi_n) \end{aligned}$$

gesetzt und mit dem rechts oben stehenden Accent die Ableitung nach t bezeichnet wird, den Bedingungen I und II Genüge leisten. Es würde

sich nun darum handeln, nachzuweisen, dass $\rho_1, \rho_2, \ldots, \rho_n, \beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_n$ so gewählt werden können, dass auch die Bedingung III erfüllt wird.

Diese Aufgabe kann u. A. durch eine Methode gelöst werden, welche wir im Folgenden nur andeuten wollen, indem wir uns die nähere Begründung für eine andere Gelegenheit vorbehalten.

Es sei vorausgesetzt, dass die Existenz einer den Bedingungen I, II, III genügenden Function

$$z = {}^{(m)}F(t) = \frac{c_1}{t-\rho_1} + \frac{c_2}{t-\rho_2} + \ldots + \frac{c_m}{t-\rho_m},$$

wo die $c_\varkappa$ durch die Gleichungen (2.) und (3.) für $n = m$ definirt sind, erwiesen sei.

Ist alsdann ζ ein von $z_1, z_2, \ldots, z_m$ verschiedener Punkt in der z-Ebene, ρ ein von $\rho_1, \rho_2, \ldots, \rho_m$ verschiedener in derselben Halbebene t gelegener nicht realer Werth und β ein von $\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_m$ verschiedener Punkt der realen t-Axe, so geht die der realen t-Axe der Gleichung

$$z = {}^{(m+1)}F(t) = {}^{(m)}F(t) + \delta\frac{{}^{(m)}g(t)}{h(t)} \tag{4.}$$

gemäss in der z-Ebene entsprechende Curve C' durch die Punkte $z_1, z_2, \ldots, z_m, \zeta$, und es entsprechen denselben bez. die realen Werthe $\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_m, \beta$ auf der realen t-Axe, wenn

$$h(t) = {}^{(m)}f(t)\,(t-\rho), \tag{5.}$$

$$\delta = \frac{h(\beta)}{{}^{(m)}g(\beta)}\,(\zeta - {}^{(m)}F(\beta)) \tag{6.}$$

gesetzt wird.

Es lässt sich nun beweisen, dass in Folge der über ${}^{(m)}F(t)$ gemachten Voraussetzung die Function

$$H(t, t_1) = \frac{{}^{(m)}F(t) - {}^{(m)}F(t_1)}{\frac{{}^{(m)}g(t)}{h(t)} - \frac{{}^{(m)}g(t_1)}{h(t_1)}}$$

nicht für reale Werthe von t und t_1, mögen diese von einander verschieden oder einander gleich sein, verschwinden kann.

Der Modul dieser Function besitzt daher für reale Werthe von t und t_1 eine von Null verschiedene untere Grenze, welche wir mit M bezeichnen wollen. Hieraus folgt, dass die Gleichung (4.) ebenfalls der Bedingung III Genüge leistet, solange mod. $\delta < M$, d. h. solange der Abstand des Punktes ζ vom Punkte ${}^{(m)}F(\beta)$ eine gewisse angebbare Grenze nicht überschreitet.

Die Gleichung (4.) behält dieselbe Eigenschaft, wenn ζ aus einer Anfangslage $\zeta^{(0)}$ fortschreitet und zugleich β, ρ aus den Anfangslagen $\beta = \beta^{(0)}$, $\rho = \rho^{(0)}$ ausgehend Lagenänderungen erfahren so lange, bis entweder neben den Gleichungen

$$\delta = -H(t, t_1), \tag{7.}$$

$$\delta_0 = -H_0(t, t_1), \tag{8.}$$

wo δ_0 der conjugirte Werth von δ ist und $H_0(t, t_1)$ aus $H(t, t_1)$ hervorgeht, wenn die Coefficienten von H durch ihre conjugirten Werthe ersetzt werden, noch die Gleichung

$$K(t, t_1) = \frac{\partial H}{\partial t}\frac{\partial H_0}{\partial t_1} - \frac{\partial H}{\partial t_1}\frac{\partial H_0}{\partial t} = 0 \tag{9.}$$

durch endliche Werthe von t und t_1 befriedigt wird; oder so lange bis den Gleichungen

$$^{(m)}F(t) + \delta\,\frac{^{(m)}g(t)}{h(t)} = 0, \tag{10.}$$

$$^{(m)}F_0(t) + \delta_0\,\frac{^{(m)}g(t)}{h_0(t)} = 0, \tag{11.}$$

wo $^{(m)}F_0(t)$, $h_0(t)$ bez. aus $^{(m)}F(t)$ und $h(t)$ hervorgehen, wenn die Coefficienten derselben durch ihre conjugirten Werthe ersetzt werden, endliche Werthe Genüge leisten: oder bis den beiden Gleichungen

$$\delta = -\frac{^{(m)}F'(t)h(t)^2}{^{(m)}g'(t)h(t) - {}^{(m)}g(t)h'(t)}, \tag{12.}$$

$$\delta_0 = -\frac{^{(m)}F_0'(t)h(t)^2}{^{(m)}g'(t)h_0(t) - {}^{(m)}g(t)h_0'(t)}, \tag{13.}$$

endliche Werthe von t genügen: oder endlich, bis

$$\delta + \lim_{t=\infty}\left(^{(m)}F(t)\cdot t\right) = 0. \tag{14.}$$

Die Elimination von t und t_1 aus den Gleichungen (7.), (8.), (9.) möge nun ergeben

$$S(\delta, \delta_0, \zeta, \zeta_0) = 0$$

oder

$$R(\zeta, \zeta_0, \dot{\zeta}, \dot{\zeta}_0) = 0, \tag{15.}$$

wo ζ_0 den conjugirten Werth von ζ darstellt. In gleicher Weise folge durch Elimination von t aus den Gleichungen (10.), (11.)

$$S_1(\delta, \delta_0, \zeta, \zeta_0) = 0$$

oder

$$R_1(\zeta, \zeta_0, \dot{\zeta}, \dot{\zeta}_0) = 0, \tag{16.}$$

endlich durch Elimination von t aus den Gleichungen (12.) und (13.) das Resultat

$$S_2(\delta, \delta_0, \rho, \rho_0) = 0$$

oder

$$R_2(\zeta, \zeta_0, \beta, \rho, \rho_0) = 0. \tag{17.}$$

Keine der 3 Functionen R, R_1, R_2 besitzt einen Factor $\omega(\zeta, \zeta_0)$, dessen sämmtliche Coefficienten gleichzeitig von β, ρ, ρ_0 unabhängig sind, und es können die Gleichungen (14.) bis (17.) nicht für $\delta = 0$, $\delta_0 = 0$ identisch in Bezug auf ρ, ρ_0 erfüllt werden. Ist nun z_{m+1} ein in der z-Ebene vorgeschriebener Punkt, so werden im Allgemeinen die Ausgangswerthe $\zeta^{(0)}, \beta^{(0)}, \rho^{(0)}$ so gewählt werden können, dass, wenn ζ eine von $\zeta^{(0)}$ nach z_{m+1} hinführende Curve Γ in der z-Ebene beschreibt, β und ρ sich so ändern können, dass die durch die Gleichungen (14.) bis (17.) gebundene Mannigfaltigkeit $\zeta, \zeta_0, \beta, \rho, \rho_0$ entweder gar nicht oder nur eine gerade Anzahl Mal durchschnitten wird.

Ist alsdann für $\zeta = z_{m+1}$, $\beta = \beta_{m+1}$, $\rho = \rho_{m+1}$, so wird die Function

$$z = {}^{(m)}F(t) + \delta_{m+1} \frac{{}^{(m)}g(t)}{h(t)}, \tag{18.}$$

wo

$$\delta_{m+1} = \frac{h(\beta_{m+1})}{{}^{(m)}g(\beta_{m+1})} \left(z_{m+1} - {}^{(m)}F(\beta_{m+1})\right), \tag{19.}$$

die Eigenschaft haben, dass für $t = \beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_m, \beta_{m+1}$ z bez. die Werthe $z_1, z_2, \ldots, z_m, z_{m+1}$ annimmt und dass die Bedingung III für dieselbe noch erfüllt ist.

Da nun für $m = 1$ in der Gleichung

$$z = \frac{c_1}{t - \rho_1} \tag{20.}$$

jedem Werthe von z nur ein Werth von t zugehört, so wird also durch successive Anwendung des angegebenen Verfahrens für eine beliebige Zahl n die Herstellung einer rationalen Function $F(t)$ ermöglicht sein, welche den im Eingange angegebenen Bedingungen I, II, III Genüge leistet.

Für etwa mögliche Ausnahmefälle kann auch das folgende Verfahren eingeschlagen werden.

Wir schalten zwischen der Punktreihe $z_1, z_2, \ldots, z_m$ einerseits und z_{m+1} andererseits eine endliche Anzahl von Punkten $\zeta_1, \zeta_2, \ldots, \zeta_p$ ein, indem wir denselben entsprechend p willkürlich gewählte nicht reale mit $\rho_1, \rho_2, \ldots, \rho_m$ in derselben Halbebene t gelegene Grössen

$$\sigma_1, \sigma_2, \ldots, \sigma_p$$

und ebenso dem z_{m+1} entsprechend ρ_{m+1} als Unendlichkeitsstellen zuordnen. Wir gehen nunmehr mit Hülfe von den Gleichungen (4.) und (5.) analogen Gleichungen von der Curve C successive zu den Curven $C_1, C_2, \ldots, C_p$ über, derart, dass die Curve $C_\varkappa$ die Punkte

$$z_1, z_2, \ldots, z_m, \zeta_1, \zeta_2, \ldots, \zeta_\varkappa$$

in sich aufgenommen hat, und bezeichnen zuletzt die Curve, welche bei dem Übergange von ζ_p nach z_{m+1} entstanden ist, mit C_{m+1}.

In die Gleichung

$$z = F_\varkappa(t), \tag{21.}$$

welche eine Curve $C_\varkappa$ darstellt, sind ausser den Unendlichkeitsstellen $\rho_1, \rho_2, \ldots, \rho_m$ noch die Unendlichkeitsstellen $\sigma_1, \sigma_2, \ldots, \sigma_\varkappa$ eingetreten. Zuletzt erhalten wir bei dem Übergange von ζ_p nach z_{m+1} eine Gleichung der Form

$$z = F(t) = \frac{c_1}{t-\rho_1} + \frac{c_2}{t-\rho_2} + \ldots + \frac{c_m}{t-\rho_m} + \frac{e_1}{t-\sigma_1} + \frac{e_2}{t-\sigma_2} + \ldots + \frac{e_p}{t-\sigma_p} + \frac{c_{m+1}}{t-\rho_{m+1}} \tag{22.}$$

welche zunächst den Bedingungen $z_\varkappa = F(\beta_\varkappa)$, für

$$\varkappa = 1, 2, 3, \ldots, m, m+1,$$

Genüge leistet. Es lässt sich nunmehr beweisen, dass $\zeta_1, \zeta_2, \ldots \zeta_p$ so nahe an einander und an z_m einerseits und z_{m+1} andererseits jedoch in endlicher Anzahl so gewählt werden können, dass für jede der Gleichungen (21.), (22.) die Bedingung III erfüllt wird.

Die von Steklow und Liapunow entdeckten integrablen Fälle der Bewegung eines starren Körpers in einer Flüssigkeit.

Von Prof. Dr. Fritz Kötter
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Fuchs.)

Bei der äusserst geringen Zahl von Fällen, in welchen das Problem der Bewegung eines starren Körpers in einer reibungslosen, nicht zusammendrückbaren Flüssigkeit sich bisher allgemein, d. h. für einen beliebig vorausgesetzten Anfangszustand der Bewegung, lösen liess, verdient jeder neue Fall Beachtung, welcher begründete Aussicht auf die Möglichkeit vollständiger Durchführung darbietet. Den bisher erledigten Fällen des Problems, bezüglich deren ich auf meine Abhandlung über die Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit[1] verweise, haben die HH. Steklow[2] und Liapunow[3] vor einigen Jahren neue Fälle hinzugefügt, in welchen die Differentialgleichungen für die Impulscomponenten ausser den drei allgemein gültigen Integralen ein viertes, von der Zeit freies algebraisches Integral besitzen. Beide Fälle sind nahe mit einander verwandt; in jedem derselben wird das vierte Integral durch eine constant gesetzte homogene Function zweiten Grades gebildet, und man kann von einem zum andern übergehen, indem man den Ausdruck der lebendigen Kraft mit der Function vertauscht, welche das vierte Integral liefert. Da aber das Problem der Bewegung des Körpers in einer Flüssigkeit zu denjenigen gehört, welche die Anwendung des Jacobi'schen Theorems vom letzten Multiplicator gestatten, so ist durch das Vorhandensein des vierten Integrals die Zurückführung der Aufgabe auf Quadraturen gesichert.

[1] Diese Berichte 1891. 47–56 und Journal f. d. reine u. angewandte Mathematik Bd. 109, 55–81 und 89–111.

[2] Mathematische Annalen Bd. 42. 273–274. 1893.

[3] Fortschritte der Mathem. Bd. 25. 1501. 1897.

Das durch die beiden letzten Integralgleichungen formulirte Umkehrungsproblem könnte man nun zunächst mit Hülfe desselben Verfahrens, welches ich auf die Bestimmung der Gleichgewichtsfigur eines aus einem biegsamen, unausdehnbaren Material gefertigten Gebildes[1] angewendet habe, auf dasjenige ABEL'scher Integralsummen zurückführen und in Folge dessen das ganze Problem mit Hülfe einiger nicht unerheblicher Rechnungen lösen. Vorzuziehen ist ein anderer Weg, ähnlich demjenigen, welcher zu der vollständigen Lösung des von CLEBSCH entdeckten, von H. WEBER unter Voraussetzung einer besonderen Beschaffenheit des Anfangszustandes gelösten und später von mir allgemein durchgeführten Falles der Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit führt. Wie in diesem Falle kann man nämlich in den beiden integrablen Fällen, welche uns hier beschäftigen, die vier ersten Integralgleichungen in eine Identität bezüglich eines gewissen Parameters s zusammenziehen, welche zum Ausdruck bringt, dass für drei gewisse mit s und den Impulscomponenten gebildete Grössen die Summe der Quadrate einen auch von s unabhängigen constanten Werth hat. Jede dieser drei Grössen bezieht sich auf eine der drei in dem Körper festen Axen und ist ein homogenes lineares Aggregat der auf diese Axe bezüglichen Componenten der impulsiven Einzelkraft und des impulsiven Momentes, dessen Coefficienten in gewisser Weise von s abhängen. Es kommt nun zunächst darauf an, diese drei Grössen X_1, X_2, X_3 durch zwei passend zu wählende, von s unabhängige, veränderliche Grössen t_1, t_2 und durch s selbst auszudrücken. Diese Darstellung führt nun auf Ausdrücke, in welchen hyperelliptische Functionen von t_1, t_2 und ausserdem die Grösse s vorkommt. Man hat jetzt nur noch der Grösse s zwei verschiedene Werthe beizulegen, um für jede Axe zwei Gleichungen zur Bestimmung der beiden zugehörigen Componenten des Impulses als Functionen von t_1 und t_2 zu erhalten. Mit den Impulscomponenten sind aber auch die Geschwindigkeitscomponenten bestimmt.

Für die Fortsetzung der Untersuchung ist es nun von Wichtigkeit, dass man auch die Abhängigkeit der Grössen X_α von dem Parameter s durch hyperelliptische Functionen zweier Grössen t_1', t_2' ausdrücken kann, welche ihrerseits von s abhängen. Und zwar sind die Ausdrücke für X_α bezüglich der Werthepaare t_1', t_2' und t_1, t_2 symmetrisch. Vermittelst gewisser Differentialprocesse bezüglich des Werthepaares t_1', t_2' erhält man aus den Grössen X_α andere, in welche man für s und damit auch für t_1', t_2' nur gewisse constante Werthe zu setzen hat, um unmittelbar zu den Impuls- und Geschwindigkeitscomponenten

[1] Journal f. d. reine u. angewandte Mathematik Bd. 103, 44–74.

zu gelangen. Damit ist denn das Problem, die Bewegung als Function der Zeit darzustellen, im Grunde gelöst.

Führt man nämlich nun statt der Werthepaare t_1, t_2 aus t_1', t_2' zugehörige hyperelliptische Integralsummen ein, so erhält man für die von einem gemeinsamen Factor befreiten Grössen X_α Ausdrücke in Thetafunctionen zweier Argumente, welche einem allgemeinen, auch bei anderen Problemen der Mechanik auftretenden Typus angehören. Der Charakter dieses Typus soll hier kurz beschrieben werden.

Von den sechzehn Thetafunctionen zweier Argumente sind bekanntlich sechs ungerade. Die Indices dieser sechs ungeraden Thetafunctionen theilen wir in zwei Gruppen von je dreien und bezeichnen diejenigen der einen Gruppe durch $\varkappa_1, \varkappa_2, \varkappa_3$ und diejenigen der anderen durch $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$. Wir fügen ferner jeder Gruppe als $\varkappa_4$ bez. λ_4 denjenigen Index μ hinzu, welcher sowohl aus der Zusammensetzung der drei ungeraden $\varkappa$ als auch der drei λ entsteht. Indem man nun eins der vier $\varkappa$ mit einem der vier λ combinirt, kann man zu jedem der sechzehn möglichen Indices gelangen. Mit zwei Werthepaaren u_1', u_2' und u_1, u_2, vier Grössen C_ϱ, welche der Bedingung

$$C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 = 0$$

gehorchen, und passend gewählten Potenzen von i bilden wir zunächst die sechzehn Ausdrücke

$$i_{\varrho\sigma} C_\varrho \Theta(u_1', u_2')_{\varkappa_\varrho \lambda_\sigma} \Theta(u_1, u_2)_{\varkappa_\varrho \lambda_\sigma}. \qquad \begin{pmatrix} \varrho = 1, 2, 3, 4 \\ \sigma = 1, 2, 3, 4 \end{pmatrix}$$

Durch Addition der vier auf denselben Index σ bezüglichen Glieder erhält man vier Summen von der Form

$$\sum_{\varrho = 1, 2, 3, 4} i_{\varrho\sigma} C_\varrho \Theta(u_1', u_2')_{\varkappa_\varrho \lambda_\sigma} \Theta(u_1, u_2)_{\varkappa_\varrho \lambda_\sigma} \qquad (\sigma = 1, 2, 3, 4)$$

und, indem man nun eine von ihnen, z. B. die zu $\sigma = 4$ gehörige, als Divisor zu den drei anderen setzt, drei Quotienten

$$\gamma_\sigma = \frac{\sum_{\varrho = 1, 2, 3, 4} i_{\varrho\sigma} C_\varrho \Theta(u_1', u_2')_{\varkappa_\varrho \lambda_\sigma} \Theta(u_1, u_2)_{\varkappa_\varrho \lambda_\sigma}}{\sum_{\varrho = 1, 2, 3, 4} i_\varrho C_\varrho \Theta(u_1', u_2')_{\varkappa_\varrho \lambda_4} \Theta(u_1, u_2)_{\varkappa_\varrho \lambda_4}}, \qquad (\sigma = 1, 2, 3)$$

welche der Bedingung für die Richtungscosinus einer Geraden zu drei orthogonalen Axen

$$\gamma_1^2 + \gamma_2^2 + \gamma_3^2 = 1$$

genügen.

Zu diesem Typus gehören die oben besprochenen Ausdrücke, auf welche unsere Aufgabe führt. Es stellen aber die fraglichen Formeln einen Theil eines allgemeinen, von mir entwickelten Orthogonalsystems dar, in welchem erstlich zwei Paare von Theta-Argumenten u_1, u_2 und

u_1', u_2' und ausserdem noch die neun Richtungscosinus $a_\varrho, b_\varrho, c_\varrho$ zweier orthogonaler Axensysteme als Bildungselemente auftreten. Die Ausdrücke für die Drehungscomponenten nach den beiden Axensystemen, welche aus einer Variation der Grössen u_1', u_2', u_1, u_2 entspringen, und auch die nach den im Raum festen Axen genommenen Drehungscomponenten, welche zu einer Variation der Grössen $a_\varrho, b_\varrho, c_\varrho$ werden, erlauben nun unmittelbare Weiterführung unseres Problems.

Zunächst liefert der Vergleich der ermittelten Geschwindigkeitscomponenten mit den eben erwähnten Ausdrücken die Argumente der Thetafunctionen als lineare Functionen der Zeit. Die noch fehlenden Richtungscosinus der zur Axe des Impulses senkrecht stehenden Coordinatenaxen zu den im Körper festen Axen lassen sich unmittelbar hinschreiben. Und auch die Coordinaten des Mittelpunkts des Körpers lassen sich unmittelbar hinschreiben, dank einiger allgemein gültiger Formeln, welche mit jenem Orthogonalsystem im Zusammenhang stehen.[1]

Die Lösungen der beiden Fälle, welche uns hier interessiren, unterscheiden sich eigentlich nur durch die Verschiedenheit der Werthe gewisser Constanten. Deshalb will ich mich darauf beschränken, für einen von ihnen, nämlich für den von Steklow entdeckten, die Hauptpunkte des Weges, welcher zur Lösung führt, und die Lösung selbst darzustellen.

Bezeichnet man mit $x_\alpha, y_\alpha (\alpha = 1, 2, 3)$ die zwei mal drei Componenten des Impulses nach dem im Körper festen Axensystem und mit T eine ganze homogene Function zweiten Grades dieser sechs Grössen, die lebendige Kraft des bewegten Systems, so gelten sechs Differentialgleichungen, welche durch cyklische Vertauschung der drei Indices aus den beiden Gleichungen

$$(1^a.) \qquad \frac{dx_1}{dt} = x_2 \frac{\partial T}{\partial y_3} - x_3 \frac{\partial T}{\partial y_2},$$

$$(1^b.) \qquad \frac{dy_1}{dt} = y_2 \frac{\partial T}{\partial y_3} - y_3 \frac{\partial T}{\partial y_2} + x_2 \frac{\partial T}{\partial x_3} - x_3 \frac{\partial T}{\partial x_2}$$

entstehen. In dem von Steklow entdeckten integrablen Fall hat $2T$ die Form

$$(2.) \quad 2T = \sum_{\alpha=1,2,3} b_\alpha \left(y_\alpha - (b_1 + b_2 + b_3 - b_\alpha)\sigma x_\alpha\right)^2 + \mathfrak{A} \sum_{\alpha=1,2,3} x_\alpha^2 + \mathfrak{B} \sum_{\alpha=1,2,3} x_\alpha y_\alpha.$$

[1] Vergl. meine Abhandlungen in den Sitzungsberichten der Akademie 1895, 807–814, und im Journ. f. d. reine u. angewandte Mathematik, Bd. 116, 213–246. Es fehlen in meinen Formeln Ausdrücke für die nach den beweglichen Axen genommenen Componenten der Drehung, welche aus einer Variation der Grössen $a_\varrho, b_\varrho, c_\varrho$ entspringt. Für diese Grössen hat Hr. Jahnke ausserordentlich elegante Ausdrücke angegeben. Zwar werden für unsere Aufgabe dieselben nicht gebraucht, sie sind jedoch bei anderen Problemen der Mechanik von grösster Wichtigkeit.

Der Abkürzung halber wird

$$2z_\alpha = y_\alpha - \sigma(b_1 + b_2 + b_3 - b_\alpha)x_\alpha \tag{3.}$$

gesetzt. Dann lässt sich mit Hülfe eines beliebigen von t unabhängigen Parameters s aus (1a.) und 1b.) die Gleichung

$$\frac{d(z_1 + \sigma s x_1)}{dt} = 2(s - b_2)(z_2 + s\sigma x_2)\frac{b_3 z_3}{s} - 2(s - b_3)(z_3 + s\sigma x_3)\frac{b_2 z_2}{s} \tag{4.}$$

ableiten, aus welcher zwei weitere Gleichungen durch cyklische Vertauschung der Indices hervorgehen. Man erkennt hieraus unmittelbar, dass der Ausdruck

$$\sum_{\alpha=1,2,3}(s - b_\alpha)(z_\alpha + \sigma \cdot s x_\alpha)^2$$

für jeden Werth s einen von t unabhängigen Werth haben muss, d. h. einer ganzen homogenen Function von s mit constanten Coefficienten

$$A(s - c_1)(s - c_2)(s - c_3) = A\phi(s)$$

identisch gleich sein muss. Diese Identität

$$\sum_{\alpha=1,2,3}(s - b_\alpha)(z_\alpha + s\sigma x_\alpha)^2 = A\phi(s) \tag{5.}$$

liefert unmittelbar die vier ersten Integrale des Problems, vermöge deren es möglich ist, die Impuls- und Geschwindigkeitscomponenten durch zwei Parameter t_1 und t_2 auszudrücken. Die letzteren definiren wir als die Wurzeln der nach u aufgelösten quadratischen Gleichung

$$(u - b_2)(u - b_3)(x_2 z_3 - x_3 z_2)^2 + (u - b_3)(u - b_1)(x_3 z_1 - x_1 z_3)^2 + (u - b_1)(u - b_2)(x_1 z_2 - x_2 z_1)^2 = 0. \tag{6.}$$

Man erkennt ohne weiteres, dass die Wurzeln dieser Gleichung reell sind und dass in jedem der beiden durch die mittlere Grösse b_2 getrennten Intervalle $b_1 - b_2$ und $b_2 - b_3$ eine der Wurzeln liegt; t_1 soll die näher an b_1 und t_2 die näher an b_3 gelegene Wurzel heissen. Die Grössen c_1, c_2, c_3 liegen, soweit sie reell sind, zwischen t_1 und t_2. Eine Entscheidung darüber, ob b_1 oder b_3 den grössern Werth bezeichnen soll, wird nicht allgemein getroffen. Es empfiehlt sich, diese Bestimmung von der Lage der Grössen c_β zu b_2 abhängig zu machen.

In den folgenden Formeln bedeutet die Function $\psi(u)$ das Product $(u - b_1)(u - b_2)(u - b_3)$ und ε denjenigen der beiden Werthe ± 1, für welchen $\varepsilon\phi(t_2)$ positiv ist. Dann ist auch $\varepsilon\psi(t_1)$ positiv, während $\varepsilon\phi(t_1)$ und $\varepsilon\psi(t_2)$ negativ sind. Dann ist

$$z_\alpha + s\sigma x_\alpha = \sum_{\beta=1,2,3}(s - c_\beta)\frac{\sqrt{(-1)^{\alpha-1}(t_1 - b_\alpha)(t_2 - b_\alpha)}\sqrt{-(t_1 - c_\beta)(t_2 - c_\beta)}}{\sqrt{(-1)^{\alpha-1}\psi'(b_\alpha)}\quad\phi'(c_\beta)}\left(\frac{\sqrt{\varepsilon\psi(t_1)}\sqrt{\varepsilon\phi(t_2)}}{(t_1 - b_\alpha)(t_2 - c_\beta)} + \frac{\sqrt{-\varepsilon\psi(t_2)}\cdot\sqrt{-\varepsilon\phi(t_1)}}{(t_2 - b_\alpha)(t_1 - c_\beta)}\right) \tag{7.}$$

$$(t_1 - t_2)\sum\frac{1}{\phi'(c_\beta)}\sqrt{-(t_1 - c_\beta)(t_2 - c_\beta)}$$

Diese Gleichung lässt ohne weiteres erkennen, dass sich die Grössen $z_\alpha + s\sigma x'_\alpha$ durch hyperelliptische Functionen der Grössen t_1, t_2 darstellen lassen, welche der Gleichung $y^2 = -\phi(x)\,\psi(x)$ entspringen. Um diese einzuführen, setzen wir mit $\varepsilon_\alpha, \varepsilon'_\beta$ gleich ± 1

$$A_{\alpha\beta} = \frac{\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon_\alpha\phi(b_\alpha)}\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon'_\beta\psi(c_\beta)}}{\sqrt[4]{\varepsilon_{\alpha\beta}(b_\alpha - c_\beta)}\sqrt[4]{(-1)^{\alpha-1}\psi'(b_\alpha)}\sqrt[4]{(-1)^{\beta-1}\phi'(c_\beta)}\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon'_1\varepsilon'_2\varepsilon'_3\psi(c_1)\psi(c_2)\psi(c_3)}},$$

$$, t_2)_{\alpha\beta} = A_{\alpha\beta}\frac{\sqrt{(-1)^{\alpha-1}(t_1-b_\alpha)(t_2-b_\alpha)}\sqrt{-(t_1-c_\beta)(t_2-c_\beta)}}{t_1-t_2}$$

$$\left\{\frac{\sqrt{\varepsilon\psi(t_1)}\sqrt{\varepsilon\phi(t_2)}}{t_1-b_\alpha\ t_2-c_\beta} + \frac{\sqrt{-\varepsilon\psi(t_2)}}{t_2-b_\alpha}\cdot\frac{\sqrt{-\varepsilon\phi(}}{t_1-c}\right.$$

$$, t_2)_{4\beta} = A_{4\beta}\sqrt{-(t_1-c_\beta)(t_2-c_\beta)}, \qquad A_{4\beta} = \frac{1}{\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon'_\beta\psi(c_\beta)}\sqrt[4]{(-1)^{\beta-1}\phi'(c_\beta)}}.$$

Indem wir dem Index α einen andern α' so zuordnen, dass $\alpha = 1, 2, 3, 4$ die Indices $\alpha' = 3, 4, 1, 2$ entsprechen, so können wir den Ausdruck

$$(z_\alpha + s\sigma x_\alpha)\frac{\sqrt{\varepsilon(s-b_\alpha)}}{\sqrt{\varepsilon\phi(s)}} = \sqrt{A}\cdot\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}R(b_1,b_3)_{4\beta}R(b_2,s)_{4\beta}R(b_2,s)_{\alpha'\beta}R(t_1,t_2)_{\alpha\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}R(b_1,b_2)_{4\beta}R(b_2,s)_{4\beta}R(b_2,s)_{\alpha'\beta}R(t_1,t_2)_{4\beta}}$$

schreiben. Führen wir nun noch statt des Werthepaares t_1, t_2 die Integrale

$$v_1 = \int_{b_1}^{t_1}\frac{dt}{\sqrt{\varepsilon\psi(t)}\sqrt{-\varepsilon\phi(t)}} + \int_{b_3}^{t_2}\frac{dt}{\sqrt{-\varepsilon\psi(t_2)}\sqrt{-\varepsilon\phi(t_2)}},$$

$$v_2 = \int_{b_1}^{t_1}\frac{dt(t-b_2)}{\sqrt{\varepsilon\psi(t)}\sqrt{-\varepsilon\phi(t)}} + \int_{b_3}^{t_2}\frac{dt(t-b_2)}{\sqrt{-\varepsilon\psi(t)}\sqrt{\varepsilon\phi(t)}},$$

sowie statt t'_1, t'_2 die Grössen

$$v'_1 = \int_{b_3}^{\infty}\frac{ds}{\sqrt{-\varepsilon\psi(s)}\sqrt{\varepsilon\phi(s)}},$$

$$v'_2 = \int_{b_3}^{\infty}\frac{ds(s-b_2)}{\sqrt{-\varepsilon\psi(s)}\sqrt{\varepsilon\phi(s)}}$$

ein, so ist die Reduction auf Thetafunctionen sofort zu vollziehen.

Wir bezeichnen die Nullstellen von $\phi(s)$ und $\psi(s)$ durch a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 und nennen i_α denjenigen Index von a, welcher der

Grösse b_α zugehört, sowie i'_β den Index, welcher c_β zugehört. Jeden der sechs Indices vereinen wir mit 13 zu einem ungeraden Index, welchen wir durch $\varkappa_\alpha$ bez. λ_β bezeichnen wollen. Dann erhalten wir, nachdem wir in bekannter Weise aus v_1, v_2 lineare Functionen u_1, u_2 abgeleitet haben, folgende Darstellung

$$z_\alpha + s\sigma x_\alpha)\frac{\sqrt{\varepsilon(s-b_\alpha)}}{\sqrt{\varepsilon\phi(s)}} = \sqrt{A}\,\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_\beta\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}$$

Für s unendlich erhalten wir hieraus unmittelbar einen Ausdruck für x_α. Bevor wir aber dieses ausführen, wollen wir auf den Zähler noch zwei Differentiationsprocesse anwenden. Es seien g_1, g_2, k und g'_1, g'_2, k' gewisse constante Grössen; dann soll durch Δ die Operation

$$ig_1\frac{\partial}{\partial u'_1} + ig_2\frac{\partial}{\partial u'_2} + k$$

und durch Δ' die Operation

$$ig'_1\frac{\partial}{\partial u'_1} + ig'_2\frac{\partial}{\partial u'_2} + k'$$

bezeichnet werden. So ergeben sich zunächst folgende Ausdrücke für die Impulscomponenten

$$x_\alpha = \frac{\sqrt{A}}{\sigma}\,\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}$$

$$y_\alpha = \frac{\sqrt{A}}{\sigma}\,\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\Delta'\{\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}$$

und für die Componenten der Drehungsgeschwindigkeit

$$p_\alpha = \frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda}\Delta\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}.$$

Die Componenten U_α der Fortschreitungsgeschwindigkeit nach den im Körper festen Axen erhalten wir in einer für den Fortgang der Rechnung am besten geeigneten Form vermittelst der Gleichungen:

$$U_\alpha = ig'_1\frac{\partial p_\alpha}{\partial u'_1} + ig'_2\frac{\partial p_\alpha}{\partial u'_2} + k''x_\alpha.$$

Aus den Ausdrücken für die x_α kann man die Formeln für die Richtungscosinus der Hauptaxe des Impulses zu den Axen des Körpers

Diese Gleichung lässt ohne weiteres erkennen, dass sich die Grössen $z_\alpha + s\sigma x'_\alpha$ durch hyperelliptische Functionen der Grössen t_1, t_2 darstellen lassen, welche der Gleichung $y^2 = -\phi(x)\,\psi(x)$ entspringen. Um diese einzuführen, setzen wir mit ε_α, ε'_β gleich ± 1

$$A_{\alpha\beta} = \frac{\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon_\alpha}\,\phi(b_\alpha)\,\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon'_\beta}\,\psi(c_\beta)}{\sqrt{\varepsilon_{\alpha\beta}(b_\alpha - c_\beta)}\,\sqrt[4]{(-1)^{\alpha-1}}\,\psi'(b_\alpha)\,\sqrt[4]{(-1)^{\beta-1}}\,\phi'(c_\beta)\,\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon'_1\varepsilon'_2\varepsilon'_3}\,\psi(c_1)\,\psi(c_2)\,\psi(c_3)},$$

$$R(t_1, t_2)_{\alpha\beta} = A_{\alpha\beta}\frac{\sqrt{(-1)^{\alpha-1}(t_1 - b_\alpha)(t_2 - b_\alpha)}\,\sqrt{-(t_1 - c_\beta)(t_2 - c_\beta)}}{t_1 - t_2}$$

$$\left\{\frac{\sqrt{\varepsilon\psi(t_1)}\,\sqrt{\varepsilon\phi(t_2)}}{t_1 - b_\alpha}\,\frac{}{t_2 - c_\beta} + \frac{\sqrt{-\varepsilon\psi(t_2)}}{t_2 - b_\alpha}\cdot\frac{\sqrt{-\varepsilon\phi(t_1)}}{t_1 - c_\beta}\right.$$

$$R(t_1, t_2)_{4\beta} = A_{4\beta}\sqrt{-(t_1 - c_\beta)(t_2 - c_\beta)}, \qquad A_{4\beta} = \frac{1}{\sqrt[4]{\varepsilon\varepsilon'_\beta}\,\psi(c_\beta)\,\sqrt[4]{(-1)^{\beta-1}}\,\phi'(c_\beta)}.$$

Indem wir dem Index α einen andern α' so zuordnen, dass $\alpha = 1, 2, 3, 4$ die Indices $\alpha' = 3, 4, 1, 2$ entsprechen, so können wir den Ausdruck

$$(8.)\quad (z_\alpha + s\sigma x_\alpha)\frac{\sqrt{\varepsilon(s - b_\alpha)}}{\sqrt{\varepsilon\phi(s)}} = \sqrt{A}\cdot\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,R(b_1, b_3)_{4\beta}\,R(b_2, s)_{4\beta}\,R(b_2, s)_{\alpha'\beta}\,R(t_1, t_2)_{\alpha\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,R(b_1, b_2)_{4\beta}\,R(b_2, s)_{4\beta}\,R(b_2, s)_{\alpha'\beta}\,R(t_1, t_2)_{4\beta}}$$

schreiben. Führen wir nun noch statt des Werthepaares t_1, t_2 die Integrale

$$v_1 = \int_{b_1}^{t_1}\frac{dt}{\sqrt{\varepsilon\psi(t)}\,\sqrt{-\varepsilon\phi(t)}} + \int_{b_3}^{t_2}\frac{dt}{\sqrt{-\varepsilon\psi(t_2)}\,\sqrt{-\varepsilon\phi(t_2)}},$$

$$v_2 = \int_{b_1}^{t_1}\frac{dt\,(t - b_2)}{\sqrt{\varepsilon\psi(t)}\,\sqrt{-\varepsilon\phi(t)}} + \int_{b_3}^{t_2}\frac{dt\,(t - b_2)}{\sqrt{-\varepsilon\psi(t)}\,\sqrt{\varepsilon\phi(t)}},$$

sowie statt t'_1, t'_2 die Grössen

$$v'_1 = \int_{b_3}^{s}\frac{ds}{\sqrt{-\varepsilon\psi(s)}\,\sqrt{\varepsilon\phi(s)}},$$

$$v'_2 = \int_{b_3}^{s}\frac{ds\,(s - b_2)}{\sqrt{-\varepsilon\psi(s)}\,\sqrt{\varepsilon\phi(s)}}$$

ein, so ist die Reduction auf Thetafunctionen sofort zu vollziehen.

Wir bezeichnen die Nullstellen von $\phi(s)$ und $\psi(s)$ durch a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 und nennen i_α denjenigen Index von a, welcher der

Grösse b_α zugehört, sowie i'_β den Index, welcher c_β zugehört. Jeden der sechs Indices vereinen wir mit 13 zu einem ungeraden Index, welchen wir durch $\varkappa_\alpha$ bez. λ_β bezeichnen wollen. Dann erhalten wir, nachdem wir in bekannter Weise aus v_1, v_2 lineare Functionen u_1, u_2 abgeleitet haben, folgende Darstellung

$$(z_\alpha + s\sigma x_\alpha)\frac{\sqrt{\varepsilon(s-b_\alpha)}}{\sqrt{\varepsilon\phi(s)}} = \sqrt{A}\,\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}$$

Für s unendlich erhalten wir hieraus unmittelbar einen Ausdruck für x_α. Bevor wir aber dieses ausführen, wollen wir auf den Zähler noch zwei Differentiationsprocesse anwenden. Es seien g_1, g_2, k und g'_1, g'_2, k' gewisse constante Grössen; dann soll durch Δ die Operation

$$ig_1\frac{\partial}{\partial u'_1} + ig_2\frac{\partial}{\partial u'_2} + k$$

und durch Δ' die Operation

$$ig'_1\frac{\partial}{\partial u'_1} + ig'_2\frac{\partial}{\partial u'_2} + k'$$

bezeichnet werden. So ergeben sich zunächst folgende Ausdrücke für die Impulscomponenten

$$x_\alpha = \frac{\sqrt{A}}{\sigma}\,\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{\mu\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}$$

$$y_\alpha = \frac{\sqrt{A}}{\sigma}\,\frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\Delta'\{\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}$$

und für die Componenten der Drehungsgeschwindigkeit

$$p_\alpha = \frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda}\Delta\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3\varkappa_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2\varkappa_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\,\vartheta_{u\varkappa_2\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_2\varkappa_3\lambda_\beta}\vartheta(u'_1,u'_2)_{\varkappa_3 u\lambda_\beta}\vartheta(u_1,u_2)_{\varkappa_2 u\lambda_\beta}}.$$

Die Componenten U_α der Fortschreitungsgeschwindigkeit nach den im Körper festen Axen erhalten wir in einer für den Fortgang der Rechnung am besten geeigneten Form vermittelst der Gleichungen:

$$U_\alpha = ig'_1\frac{\partial p_\alpha}{\partial u'_1} + ig'_2\frac{\partial p_\alpha}{\partial u'_2} + k''x_\alpha.$$

Aus den Ausdrücken für die x_α kann man die Formeln für die Richtungscosinus der Hauptaxe des Impulses zu den Axen des Körpers

durch blosse Fortlassung des constanten Factors $\sqrt{A}/\sigma$ ableiten. Es ergiebt sich

$$c_\alpha = \frac{\sum_{\beta=1,2,3} i_{\alpha\beta}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3x_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2x_\alpha\lambda_\beta}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3\mu\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2\mu\lambda_\beta}}.$$

Aus den allgemeinen Eigenschaften eines derartigen Ausdrucks und aus den angegebenen Ausdrücken für die Componenten der Winkelgeschwindigkeit ergeben sich für u_1, u_2 lineare Functionen von t. Auch die Ausdrücke für die Richtungscosinus der beiden anderen im Raum festen Axen lassen sich ohne weiteres hinschreiben. Sie lauten

$$a_\alpha \pm ib_\alpha = e^{\pm iu_3} \frac{\sum_{\beta=1,2,3} i'_{\alpha\beta}(\pm 1)^{n_{\alpha\beta}}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta_{\mu x_\alpha\lambda_\beta}\vartheta(u_1 \pm u_1', u_2 \pm u_2')_{x_1x_\alpha\lambda}}{\sum_{\beta=1,2,3} i_{4\beta}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3u\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2\mu\lambda_\beta}}$$

wo u_3 ebenfalls eine lineare Function der Zeit ist, welche aus den Ausdrücken für die Componenten der Winkelgeschwindigkeit leicht abzuleiten ist.

Die Componenten der Winkelgeschwindigkeit nach den im Raume festen Axen werden durch folgende Formeln ausgedrückt:

$$R = \frac{\sum i_{4\beta}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\Delta\vartheta(u_1', u_2')_{x_3\mu\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2\mu\lambda_\beta}}{\sum i_{4\beta}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3u\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2\mu\lambda_\beta}},$$

$$P \pm iQ = e^{\pm iu_3} \frac{\sum i'_{4\beta}(\pm 1)^{n_{4\beta}}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\Delta\vartheta_{\lambda_\beta}\vartheta(u_1 \pm u_1', u_2 \pm u_2')_{x_1u\lambda_\beta}}{\sum i_{4\beta}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3u\gamma_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2\mu\lambda_\beta}}$$

Für die Coordinaten des Körpermittelpunktes als Functionen der Zeit ergeben sich zum Schluss folgende Ausdrücke:

$$\zeta = u_4 + i_1 \frac{\sum i_{4\beta}\vartheta_{ux_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')^{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3u\lambda_3}\Delta'\vartheta(u_1, u_2)_{x_2u\lambda_\beta}}{\sum i_{4\beta}\vartheta_{\mu x_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3u\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2u\lambda_\beta}}$$

$$+ i_{44} \frac{\Delta'\vartheta_{x_2}\vartheta(u_1', u_2')_{x_1}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2}}{\sum i_{4\beta}\vartheta_{ux_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3\mu\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2\mu\lambda_\beta}}$$

$$\xi + i\eta = + i_2 \frac{\sum i_{4\beta}\vartheta_{ux_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\Delta'\vartheta_{\lambda_\beta}\vartheta(u_1 \pm u_1', u_2 \pm u_2')_{x_1u\lambda_\beta}}{\sum i_{4\beta}\vartheta_{ux_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3\mu\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2u\lambda_\beta}}$$

$$+ i'_{44} \frac{\Delta'\vartheta_{x_2}\vartheta(u_1', u_2')_{x_1}\vartheta_\mu\vartheta(u_1 \pm u_1', u_2 \pm u_2')_{x_1}}{\sum i_{4\beta}\vartheta_{ux_2\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_2x_3\lambda_\beta}\vartheta(u_1', u_2')_{x_3u\lambda_\beta}\vartheta(u_1, u_2)_{x_2\mu\lambda_\beta}}.$$

Auch in den letzten sechs Formeln bezieht sich Σ auf den Index σ, welcher die Reihe 1, 2, 3 durchläuft. Die mit Index versehenen Buchstaben i und i' bedeuten gewisse Potenzen von $\sqrt{-1}$.

Nun ist die Aufgabe, um welche es sich hier handelt, vollständig gelöst, und es bleibt uns zum Schlusse nur noch übrig, auf die ausserordentlich weitgehende Übereinstimmung der Ausdrücke für die Componenten der Umdrehungsgeschwindigkeit mit denjenigen für die Coordinaten des Körpermittelpunktes hinzuweisen.

Ausgegeben am 8. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER VII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

8. Februar. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Scheffer-Boichorst las über das Gesetz Kaiser Friedrich's II. de resignandis privilegiis.

Versuche, die Masse ertheilter Privilegien zu beschränken, sind im Mittelalter oft gemacht worden; Friedrich II. wollte nur Verzichtleistung auf Urkunden, die dem Tode Wilhelm's II. gefolgt waren; die in neue Bestätigungen eingefügte, zum Widerrufe berechtigende Klausel ist schon von Heinrich VI. gebraucht worden; die Wirkung des Gesetzes lässt sich an der Stärkung der sicilischen Flotte zeigen; die Annahme, dass das Gesetz später auf alle normannischen Urkunden ausgedehnt sei, ist unhaltbar, zumal das Privileg, das zur Stütze der Ansicht benutzt wurde, sich als Fälschung erweist; das echte, von P. Kehr gefundene, das zum Muster diente, enthält nichts von der behaupteten Erweiterung des Gesetzes; dieses hat noch zu weiteren Fälschungen angeregt.

2. Hr. Harnack zeigte die Vollendung der von ihm im Auftrage der Akademie bearbeiteten Geschichte derselben an, und erstattete über die Ausführung der Arbeit den umstehend folgenden Bericht.

3. Hr. Homolle, correspondirendes Mitglied, übersendet ein Exemplar der Festschrift: Le cinquantenaire de l'École française d'Athènes, célébré à Athènes les 16, 17, 18 Avril 1898. Athènes 1899, sowie ein Exemplar der anlässlich der Feier geprägten Medaille.

4. Hr. Ulysse Chevalier in Romans übersendet das Werk: Mélanges de littérature et d'histoire religieuses publiés à l'occasion du jubilé épiscopal de Mgr de Cabrières. T. I. II. III. Paris 1899, und seine Schrift: Sur la renaissance des études liturgiques. Deuxième mémoire. Montpellier 1899.

Bericht über die Abfassung der „Geschichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin".

Von Adolf Harnack.

Im Sommer des Jahres 1896 beschloss die K. Akademie der Wissenschaften im Hinblick auf das bevorstehende Jubilaeum, eine Geschichte der Akademie von ihren Anfängen bis zur Gegenwart erscheinen zu lassen, und übertrug mir die Bearbeitung dieser Aufgabe; sie überliess es mir, den Plan und den Umfang des Unternehmens nach eigenem Ermessen zu bestimmen. Im Herbst des Jahres 1899 vollendete ich die Arbeit, bei deren Drucklegung mich Hr. Mommsen und Hr. Imelmann (vom Joachimsthalschen Gymnasium) mit ihrem Rath stetig unterstützt haben. Dass ihr Hr. Mommsen seine wirksame Theilnahme geschenkt hat, wird die Akademie mit besonderem Dank erfüllen; Hrn. Imelmann's unermüdliche Sorgfalt ist jedem Bogen zu Gute gekommen. Da das Werk ohne Vorrede erscheinen wird, so gebe ich im Folgenden Rechenschaft über die Quellen der Arbeit und über den Plan, den ich auszuführen versucht habe.

1. Vorarbeiten.

Ausser zahlreichen Reden und Abhandlungen, die in den »Mémoires« und »Sitzungsberichten« der Akademie erschienen sind und einzelne Abschnitte aus ihrer Geschichte beleuchten, sind zwei »Geschichten« der Akademie vorhanden, nämlich Formey's Histoire de l'Académie Royale de Berlin, 1752 und Bartholmèss' Histoire philosophique de l'Académie de Prusse, 2 Tom., 1850 f. Jene ist eine durch einen werthlosen Text verbundene Sammlung parteiisch ausgewählter Actenstücke, diese ist ein gründliches und geistvoll geschriebenes Werk; aber es stützt sich fast ausschliesslich auf gedrucktes Material, fasst, wie schon der Titel zeigt, die Aufgabe in eigenthümlicher Begrenzung und führt sie kaum über den Anfang unseres Jahrhunderts hinaus.

Neben diesen zusammenfassenden Darstellungen sind aber mehrere Sammelwerke vorhanden, die für die Geschichte der Akademie — vor Allem für die Anfänge — grundlegende Bedeutung haben. An ihrer Spitze steht die grosse Publication von ONNO KLOPP »Die Werke von LEIBNIZ«. Fast alle Bände derselben kommen in Betracht, namentlich aber der 10. Band (1877), der eine umfangreiche Sammlung von Actenstücken zur Geschichte der Gründung der Berliner Akademie enthält. Mit besonderem Dank ist diese Sammlung vom Verfasser benutzt worden.[1] Neben ihr sind noch zu erwähnen: KAPP, Sammlung einiger vertrauter Briefe zwischen G. W. VON LEIBNITZ und dem Hofprediger Hrn. D. E. JABLONSKI, 1745, FISCHER, JOH. LEONH. FRISCH's Briefwechsel mit G. W. LEIBNIZ, 1896, KVAČALA, D. E. JABLONSKY's Briefwechsel mit LEIBNIZ nebst anderen Urkunden (Acta et Comment. Imp. Univ. Jurievensis 1897; neuer Abdruck mit ausführlicher Vorrede im Jahre 1899 unter dem Titel: »Neue Beiträge zum Briefwechsel zwischen D. E. JABLONSKY und G. W. LEIBNIZ), HARNACK, Berichte des Secretars der Brandenburgischen Societät der Wissenschaften J. TH. JABLONSKI an den Praesidenten G. W. LEIBNIZ (Abh. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss. 1897). Für die Zeit FRIEDRICH's des Grossen kamen von grösseren Sammlungen namentlich die Briefe des Königs an Mitglieder der Akademie in den »Œuvres« und KOSER, Briefwechsel FRIEDRICH's des Grossen mit MAUPERTUIS, 1898, in Betracht; für die Folgezeit boten die Biographieen hervorragender Akademiker, für alle Perioden die Artikel in der »Deutschen Biographie« und die in den Abhandlungen der Akademie veröffentlichten »Éloges« und »Gedächtnissreden« ein reiches gedrucktes Material. Aber die eigentliche Grundlage für eine Geschichte der Akademie sind schliesslich ihre eigenen wissenschaftlichen Publicationen. Ich habe jeden Band derselben in der Hand gehabt, um keine Publication ersten Ranges zu übersehen. Aber der Tag hat nur zwölf Arbeitsstunden, und das Verständnissvermögen des Einzelnen ist in enge Grenzen eingeschlossen.

Von den vorstehend genannten Arbeiten konnte die des Hrn. KVAČALA nur theilweise benutzt werden, da sie gleichzeitig mit der »Geschichte« gedruckt wurde. Der Verfasser hatte die Güte, sie mir bogenweise zur Verfügung zu stellen. Da ich die Briefsammlung, auf der sie fusst, selbst in Hannover excerpirt hatte, so war der Nachtheil, dass ich die Mehrzahl der Bogen nicht mehr verwerthen konnte, kein sehr empfindlicher. Dennoch bedaure ich es lebhaft, dass die Publication nicht ein Jahr früher erschienen ist; denn ich

[1] Einer Aufforderung, die Hr. KLOPP an die Akademie in diesem Bande gerichtet hat, ihren ehemaligen Secretar FORMEY gegen einen schweren Vorwurf zu rechtfertigen, ist S. 115 ff. des Urkundenbandes entsprochen worden.

hätte dann der soeben erst mir zugegangenen »Vorrede«[1] die wichtige Thatsache entnommen und gebührend verwerthet (zu S. 61 der »Geschichte«), dass LEIBNIZ vor seinem ersten öffentlichen Auftreten in Berlin bereits zweimal im Geheimen kurze Zeit in unserer Stadt gewesen ist, nämlich Ende October 1698 und Anfang Februar 1699. Hr. KVAČALA konnte dies aus dem Tagebuch JABLONSKI's feststellen, welches sich im Privatbesitz befindet und dessen Existenz mir unbekannt geblieben war. Aus dem Briefwechsel kann man nachträglich diese geheimen Reisen auch enträthseln; aber ohne die Aufschlüsse, welche das »Tagebuch« bietet, lag es näher, auf Verwirrungen in der Datirung der Briefe zu schliessen. Für die Entstehungsgeschichte der Akademie hat dieser geheime Aufenthalt LEIBNIZens in Berlin übrigens nur geringeres Interesse; denn er galt in erster Linie den Unionsverhandlungen, die der Philosoph damals führte, in zweiter den Bemühungen, irgend eine angemessene Anstellung in Brandenburg zu erhalten. Hätte ich ferner die letzten Bogen der Publication KVAČALA's für den Druck der »Geschichte« benutzen können, so hätte ich constatirt, dass JABLONSKI doch noch LEIBNIZ wenige Tage vor dessen Tode (Anfang November 1716) in Hannover gesprochen und ihm unter Anderem auch Vortrag über die Lage der Societät gehalten hat (zur »Geschichte« S. 212). Wir wissen jetzt (KVAČALA S. 164 f.), dass LEIBNIZ bis zum letzten Athemzug für die Societät gesorgt hat; denn in einem undatirten Brief an den Curator der Societät, PRINTZEN, der das Gespräch mit JABLONSKI voraussetzt, mithin zwischen dem 3. und 14. November 1716 geschrieben ist (der 14. November ist LEIBNIZens Todestag) heisst es: »Mr. JABLONSKI m'a dit aussi un mot de la Societé des sciences. Voyant les grands sentimens du Roy et son panchant du costé des realités en toutes choses, je me flatte qv'aussi tôt qve sa Mté sera bien informée de tout, elle luy renouuellera son protection et tous ses privileges et droits, et fera prendre des mesures pour la faire fleurir d'une maniere digne d'un tel protecteur ce qvi ne me paroist point difficile. Comme V. E. en prend un soin particulier, je ne doute point d'un bon effect«. Endlich finden sich bei KVAČALA S. 176 ff., 181 ff. und 183 ff. zu den S. 186 der »Geschichte« besprochenen russischen Plänen der Societät wichtige Actenstücke.

Hrn. KOSER's Publication des Briefwechsels FRIEDRICH's des Grossen mit MAUPERTUIS erschien erst, als die betreffenden Abschnitte der »Ge-

[1] Die Polemik, die Hr. KVAČALA p. VIII f. der Vorrede gegen einen Satz in meiner Publication des Briefwechsels des Secretars JABLONSKI mit LEIBNIZ richtet, ist gegenstandslos, da mir die Thatsache, die er mir glaubt vorhalten zu müssen, sehr wohl bekannt gewesen ist, s. »Geschichte« S. 47 Anm. 3. Auch der Vorwurf einer »Auslassung« (S. XIII) trifft nicht zu und ebenso wenig die ihr untergeschobene Begründung.

schichte« und des »Urkundenbandes« schon gedruckt waren. Doch konnte im letzteren S. 312 f. noch auf das Werk verwiesen und ihm Einiges entnommen werden. Da Hr. KOSER mir in dankenswerther Weise vorher alle Originalien zur Verfügung gestellt und ich ausserdem die gedruckte Sammlung LE SUEUR's »MAUPERTUIS et ses correspondants«, 1897, für die Darstellung benutzt hatte, so ist in Bezug auf MAUPERTUIS nichts Wesentliches übersehen worden.

Dass mir aus der ungeheuren Fülle des gedruckten Materials Einiges entgangen ist, ist wahrscheinlich: wie oft bin ich, sozusagen in letzter Stunde, noch auf Wichtiges gestossen; aber auch der angestrengteste Spürsinn versagt schliesslich, wenn es gilt, alle Beziehungen aufzudecken, in denen eine Körperschaft wie die Preussische Akademie während zweier Jahrhunderte gestanden hat. So bedaure ich es, zu spät von der Existenz des Werkes von GUERRIER »LEIBNIZ in seinen Beziehungen zu Russland und zu PETER dem Grossen, 1873« Kenntniss erhalten zu haben. Es wird Anderen nicht schwer fallen, weitere Ergänzungen zu liefern.

2. Ungedrucktes Material.

Die reichhaltigste Quelle ist das Akademische Archiv. Seine Urkunden- und Actenbände sind wesentlich vollständig und reichen bis zu den Anfängen der Societät zurück. Auch sind die Protokolle sämmtlicher Sitzungen mit Ausnahme einer ganz kurzen Epoche (vor der Reorganisation durch FRIEDRICH den Grossen) erhalten.[1] Ein paar LEIBNIZ betreffende bez. von ihm herrührende Actenstücke sind im vorigen Jahrhundert verschenkt worden — ein sehr empfindlicher Verlust; Einiges haben die Franzosen bei ihrem Einbruche verschleppt, aber an Umfang kann das Fehlende nicht bedeutend gewesen sein. Sämmtliche Actenfascikel bis zum Anfang dieses Jahrhunderts habe ich Band für Band durchgesehen, mit Ausnahme der weitschichtigen und einförmigen Verhandlungen und Rechnungen über die von der Akademie herausgegebenen Kalender. Die das letzte Jahrhundert betreffenden Actenbände aber vermochte ich nicht sämmtlich durchzuarbeiten, sondern musste mich mit einer Auswahl begnügen.

[1] Hiernach ist die Angabe in meiner Publication des Briefwechsels J. TH. JABLONSKI's S. 5 zu berichtigen. Als ich meine Arbeiten auf dem Archive begann, galten die Protokolle der Sitzungen des 18. Jahrhunderts für verloren, und ich musste sie aus den sie begleitenden Actenstücken mühsam reconstuiren. Erst nachdem ich die Darstellung abgeschlossen hatte, wurden sie gefunden, und ich konnte sie noch zur Controle benutzen. Ebenso habe ich anderthalb Jahre ohne ein Repertorium arbeiten müssen; denn da die Stelle eines Archivars nur provisorisch besetzt war, so wurde mir nicht gesagt, dass ein solches vorhanden sei. Welche Zeitverschwendung und welche Widrigkeiten sich von hier aus ergaben, sei nur angedeutet.

Neben dem Akademischen Archiv ist das Geheime Staatsarchiv die wichtigste Quelle für die Geschichte der Akademie. Die Verwaltung hat mir Alles dargeboten, dessen ich bedurfte, auch selbst dankenswerthe Nachforschungen in Bezug auf einzelne wichtige Punkte angestellt. Namentlich für die Beziehungen Friedrich's des Grossen zur Akademie, aber auch für die Zeit Friedrich Wilhelm's II. enthält das Geheime Staatsarchiv wichtige Actenstücke, die im Akademischen Archiv fehlen, dazu eine fast vollständige Serie der von der Akademie herausgegebenen Kalender. Über das Jahr 1811 hinaus habe ich auf dem Geheimen Staatsarchiv nur noch wenige Untersuchungen geführt, weil ich mich überzeugt hatte, dass von dieser Zeit an das Akademische Archiv wesentlich ausreichend ist. Dagegen habe ich für das gegenwärtige Jahrhundert in dem Archiv des Ministeriums der geistlichen Angelegenheiten Manches gefunden, was unsere eigenen Acten zu ergänzen geeignet ist. Sr. Excellenz dem Hrn. Staatsminister Dr. Bosse spreche ich an dieser Stelle für die gewährte Erlaubniss, das Archiv zu benutzen, meinen Dank aus.

Neben diesen drei Archiven ist die Königliche Bibliothek zu Hannover eine Fundgrube für die Kenntniss der Entstehungsgeschichte der Akademie; denn sie enthält einen grossen Theil der Correspondenz Leibnizens. Unter Anleitung des Werks von Bodemann »Der Briefwechsel des G. W. Leibniz in der Königlichen öffentlichen Bibliothek zu Hannover«, 1889, habe ich den Briefwechsel Leibnizens mit den beiden Jablonski's, La Croze, Cuneau, Kirch, Graf Wartenberg, von Wedel, von Printzen und vielen anderen Berliner Gelehrten und Staatsmännern theils excerpirt, theils durchgesehen. Die Briefe, welche Klopp und Fischer (s. o.) veröffentlicht haben, habe ich nur in einigen Fällen nachcollationirt, um keine Zeit zu verlieren[1]; aber auch trotz dieser Beschränkung war es mir nicht möglich, alle Briefe, die in Betracht kommen konnten, zu untersuchen, so umfangreich ist das Material. Doch hoffe ich nichts Wesentliches übersehen zu haben. Die musterhafte Ordnung, in welcher die Leibniziana auf der Bibliothek zu Hannover aufbewahrt werden, erleichterte die Forschung sehr. Vergebens habe ich nach dem Verbleib der Sammlung gesucht, aus der Kapp (s. o.) seine Publication hergestellt hat. Einige auf die Geschichte der Akademie bezügliche Briefe von und an Leibniz bot mir die Bibliothek des Joachimsthalschen Gymnasiums.

Briefe und ungedrucktes Material für die Biographie hervorragender Akademiker herbeizuziehen, musste ich mir versagen; denn

[1] Die Concepte von Leibnizens Hand, die auf dem Akademischen Archiv aufbewahrt werden, habe ich sämmtlich abgeschrieben bez. durchgesehen; ich habe sie collationirt, wenn sie sich mit Stücken, die Klopp veröffentlicht hat, deckten.

um solche Nachforschungen anzustellen, war der der Arbeit gesteckte Zeitraum zu kurz. Doch hat mir Hr. Geheimer Regierungsrath BÖCKH die Briefe A. von HUMBOLDT's an seinen Vater freundlichst zur Verfügung gestellt, und Frau von HELMHOLTZ hat gütigst gestattet, die ungedruckte Rede ihres Gatten »Über die Entdeckungsgeschichte des Princips der kleinsten Action« dem Urkundenbande (Nr. 170b) einzuverleiben. Viel ist zu erwarten von einem Einblick in die ganze Correspondenz W. von HUMBOLDT's, namentlich auch mit seinem Bruder. Die Frage, ob die Akademie die Fortdauer ihrer Existenz neben der neugestifteten Berliner Universität nicht auch dem Eintreten A. von HUMBOLDT's für sie verdankt, und ob nicht seine Pariser Eindrücke hier maassgebend gewesen sind, habe ich noch nicht erörtern können.

3. Plan und Ausführung des Werkes.

Die »Geschichte der Akademie« muss eine Verbindung von Verfassungs-, Wissenschafts- und Gelehrten-Geschichte darstellen. Diese Verbindung nicht bloss äusserlich zu vollziehen, sondern organisch zu gestalten, darin lag der Reiz und die Schwierigkeit der Aufgabe.

Die Entwickelung der Institution selbst in ihren Wandlungen musste den Faden der »Geschichte« bilden: hier war auch relative Vollständigkeit geboten. Ihr musste die Wissenschafts- und die Gelehrten-Geschichte eingegliedert werden. Die Verbindungen ergaben sich an den Hauptstellen von selbst; denn die Veränderungen in den Einrichtungen und Statuten der Akademie weisen regelmässig auf tiefgreifende Veränderungen der Wissenschaften und ihres Betriebes zurück und führen zugleich auf hervorragende wissenschaftliche Persönlichkeiten, welche den Umschwung vorbereitet oder bewirkt haben. So lässt sich z. B. an dem Wechsel des Verhältnisses der Gesammtakademie zu den Classen die innere Entwickelung der Wissenschaften und das Eingreifen epochemachender Forscher schlagend illustriren. In der LEIBNIZischen Akademie ruhte der Schwerpunkt in der Arbeit der Classen, in der Friedericianischen in der der Gesammtakademie. Im 19. Jahrhundert hat sich durch schwere Krisen hindurch, in denen die naturwissenschaftlichen Classen das Interesse der Einheit, die historischen das der Fachstudien betonten, ein Gleichgewicht beider Factoren hergestellt. In der Geschichte der Akademie steckt ein gutes Stück allgemeiner deutscher Wissenschaftsgeschichte, der Interessen und der Methoden, und zwar auch in der Geschichte der Organisation. Eben deshalb war es geboten, auf die wechselnden Statuten und Statuten-Entwürfe genauer einzugehen und sie im Urkundenband vollständig zusammenzustellen. Wer diese trockenen Texte zu lesen versteht, dem offenbaren sie eine Fülle geistigen und wissenschaft-

lichen Lebens. Den Grossbetrieb der Wissenschaft neben ihrer idealen und einheitlichen Repraesentanz in der Akademie hat schon LEIBNIZ als Hauptaufgabe in's Auge gefasst und in das erste Statut aufgenommen. Ferner, dass eine Akademie in Europa so gut wie keine sei, dass vielmehr ein System von Akademieen gegründet werden müsse, war ihm ebenfalls gewiss. In der Eröffnungsrede bei der Begründung der Akademie hat der Vicepraesident JABLONSKI dieser Forderung einen deutlichen Ausdruck verliehen.

Die Geschichte der einzelnen Wissenschaften in der Akademie können nur Fachmänner schreiben. Aber die Akademie hat solche Darstellungen nicht gewünscht und konnte sie nicht wünschen; denn nur ein kleiner Theil der Geschichte einer jeden Wissenschaft kommt in der Geschichte der Akademie zur Erscheinung: es wäre eine Sammlung höchst bunter Fragmente geworden. Somit galt es, die Geschichte der einzelnen Wissenschaften in der Akademie nur so weit zu berücksichtigen, als ihre Ergebnisse in die allgemeine Bildung übergegangen sind oder übergehen sollen. Auch diese Arbeit übersteigt streng genommen die Kräfte eines Einzelnen, und doch kann sie nur der Einzelne leisten. Er darf daher billig auf Nachsicht rechnen und muss zufrieden sein, wenn er grobe Irrthümer vermieden und das Bild der wissenschaftlichen Entwickelung in ihrem Verhältniss zur Cultur in den Hauptzügen richtig gezeichnet hat. Jeder Specialist wird diese Darstellung in den ihm vertrauten Capiteln ergänzen, vielleicht auch berichtigen können; aber ihr Verfasser wünscht sich auch nichts mehr, als zu solchen Specialuntersuchungen den Anstoss gegeben und eine nicht ganz unbrauchbare Unterlage für sie geschaffen zu haben.

Trotz aller Beschränkung auf die Hauptpunkte aber wäre die Aufgabe, ein Stück allgemeiner Wissenschaftsgeschichte zu schreiben, dem Verfasser unlösbar geblieben, hätten die Akademiker nicht selbst in ihren »Éloges« und »Gedächtnissreden«, ferner in den Antritts- und Begrüssungsreden jener Aufgabe bereits entsprochen. Die von mir gegebene Darstellung stützt sich in erster Linie auf diese Memorabilien, in denen in der Regel die Leistungen der Akademiker unter den allgemeinsten und höchsten Gesichtspunkten gewürdigt sind. So ist es eigentlich die Akademie selbst, die in dieser »Geschichte« ihren Beitrag zur allgemeinen Geschichte der Wissenschaft zur Aussage gebracht hat. Aber über diese grundlegende Mitwirkung längst entschlafener Collegen hinaus, deren Urtheilen ich gefolgt bin, haben mich auch die lebenden zu Dank verpflichtet. Wo ich zweifelte, habe ich gefragt und niemals umsonst gefragt.

Für das dritte Element dieser »Geschichte«, das persönliche und biographische, sind mir ebenfalls jene »Reden« die Hauptquellen ge-

wesen. Neben ihnen habe ich die biographischen Artikel und Werke der ausgezeichnetsten Fachgelehrten bevorzugt. Bis zu den letzten Quellen habe ich hier selten hinaufsteigen können. Wer da weiss, welche Mühen und Nachforschungen oft die Feststellung eines einzigen biographischen Datums nöthig macht, wird daraus keinen Vorwurf erheben. Als Historiker war es mir allerdings doppelt peinlich, zahlreiche nicht abschliessend controlirte Daten aufnehmen zu müssen, aber wenn ich es anders hätte machen wollen, wäre ich in den Anfängen stecken geblieben: ich war an das Mandat gebunden, die Arbeit im Laufe von drei bis vier Jahren zu vollenden. Es ist übrigens zu hoffen, dass das Akademische Archiv in der Regel in seinen personalen Angaben Zutrauen verdient.

Viel grössere Schwierigkeiten, als die hier berührten, lagen in dem Maass, welches dem biographischen Element zu geben war, und in der Erwägung, in welchem Umfang die Lebensarbeit eines Akademikers von der Akademie in Anspruch genommen werden dürfe. Sie ist eine Gelehrtenrepublik, aber der Geschichtsschreiber kann nicht übersehen, dass es führende und ausführende Gelehrte gegeben hat; er darf diese nicht behandeln wie jene. Also musste auch dem biographischen Element bei den verschiedenen Personen ein verschiedener Umfang gegeben werden. Im Ganzen bin ich hier so sparsam wie möglich gewesen und wollte lieber zu wenig thun als zu viel. Auch ist überall das allgemein Bekannte einfach vorausgesetzt und nicht wiederholt worden. Nur das strebte ich an, dass jede Persönlichkeit, die nachhaltig in die Entwickelung der Akademie eingegriffen hat, wenigstens in einigen Strichen charakterisirt erscheine. Was aber die zweite Schwierigkeit anlangt, so kann man sie eine capitale nennen: darf die Akademie die Philosophie LEIBNIZENS oder die FRIEDRICH'S des Grossen, darf sie die ganze wissenschaftliche Lebensarbeit SCHLEIERMACHER'S oder die W. VON HUMBOLDT'S ihrer Geschichte einverleiben und für sich in Anspruch nehmen, weil LEIBNIZ ihr Stifter, der König, SCHLEIERMACHER und HUMBOLDT ihre Mitglieder gewesen sind? Gewiss darf sie das nicht. Hat sie sich umgekehrt an die Regel zu binden, ausschliesslich von solchen Publicationen Notiz zu nehmen, die in ihren »Abhandlungen« erschienen sind? Auch das wäre verkehrt. Somit muss man versuchen, einen Mittelweg zu finden. Ich habe das versucht. Welche wissenschaftlichen Arbeiten eines Gelehrten mit den Leistungen und daher mit der Geschichte der Akademie in Verbindung zu setzen sind, welche Persönlichkeiten von ihr ganz in Anspruch genommen werden können und an welchen sie nur einen gewissen Antheil nehmen darf, muss in jedem einzelnen Fall entschieden werden. Ich hoffe die Akademie weder mit fremden Federn geschmückt

noch wichtige Blätter in ihrem Ehrenkranze übersehen zu haben. Eine vollständige Würdigung der wissenschaftlichen Bedeutung grosser Gelehrter suche Niemand hier: sie kann im Rahmen der Geschichte eines particularen Instituts nicht vollzogen werden, und sie würde Kenntnisse voraussetzen, die kein Einzelner besitzt.

Bis zum Jahre 1812 habe ich die Geschichte so zu schreiben versucht, dass sie nicht wieder geschrieben zu werden braucht, d. h. ich habe Vollständigkeit angestrebt, aber das Maass von Vollständigkeit, welches eine Gesammtgeschichte, soll sie nicht in Monographien aufgelöst werden, einhalten muss. In besonderem Sinne gilt das von der Gründungsgeschichte der Akademie und von ihren Beziehungen zu Leibniz. Hier habe ich in der Darstellung und in dem Urkundenband eine solche Reichhaltigkeit für nöthig erachtet, dass sie in Verbindung mit den beiden von Kvačala und mir herausgegebenen Briefwechseln Leibnizens mit den Brüdern Jablonski eine vollkommene Einsicht in alle Phasen der Ursprungsgeschichte ermöglichen. Ich habe mich daher auch nicht gescheut, zahlreiche von Klopp bereits veröffentlichte Actenstücke noch einmal abzudrucken, wenn sie im Rahmen eines akademischen Urkundenbandes unerlässlich schienen. Dass Einzelnes aus der Periode 1698–1812 noch genauer erforscht werde, kann ich nur wünschen, und die Forschungen haben auch bereits begonnen. So hat mir Hr. Kvačala Einsicht in sein Manuscript über die Spanheim-Conferenzen (s. »Geschichte« S. 41 f.) verstattet, in welchem er einen interessanten Punkt aus der Vorgeschichte der Akademie aufgehellt hat.

Geschichte habe ich auch noch in Bezug auf die Zeit von 1812–1859 erzählt — jene Epoche, die in mehr als einer Hinsicht die glänzendste der Akademie gewesen ist; Personen aber habe ich über das Jahr 1850 hinaus nur noch in einigen wenigen Fällen zu charakterisiren gewagt. Von 1859 bis zur Gegenwart galt es, Rechenschaft über die Thätigkeit der Akademie zu geben und durch solchen Bericht zu zeigen, dass sie Unternehmungen leitet und durchführt, welche die Wissenschaft dringend bedarf und die nur eine Akademie ins Werk zu setzen vermag. Über diese Aufgabe durfte die Darstellung, je mehr sie sich der Gegenwart näherte, um so seltener hinausgehen. Die letzten vierzig Jahre werden ihren Geschichtsschreiber frühestens nach einem halben Jahrhundert finden; heute können wir ihm nur einige Vorarbeiten liefern.[1]

[1] Die Personalverzeichnisse und Register habe ich in möglichster Vollständigkeit ausgearbeitet. Im Personenregister sind die Artikel »Beausobre« in Unordnung gerathen. Die Zahl 337 gehört zu Ch. L. Beausobre, die Zahlen 345. 357. 363 f. 383. 445. 447. 467. 488 f. 491 zu L. Beausobre. Ferner gehören in den Artikeln »Gundling« die Zahlen 243. 274 zu J. P. Gundling.

Verschwiegen habe ich nichts von dem, was ich in den Acten gefunden habe, aber es war auch nichts zu verschweigen; denn selbst dort, wo das Verhalten der Akademie zu Bedenken Anlass gegeben hat, war die offene Darlegung des wirklichen Sachverhalts das beste Mittel, sie vor ungerechtfertigten oder übertriebenen Vorwürfen zu schützen. Mit dem eigenen Urtheile habe ich nirgends zurückgehalten, aber Manches gedämpft, was ich in einer privaten Arbeit bestimmter und schärfer ausgedrückt hätte, auch manche Schatten nur angedeutet, die kräftiger empfunden werden können.

Die Wissenschaft hat, wie JACOB GRIMM zutreffend bemerkt hat, keine Geheimnisse, wohl aber ihre Heimlichkeiten. Indem sie ihre Geschichte erzählt, streift sie einen Theil derselben ab. Möge das öffentliche Urtheil sich in der Überzeugung bestärkt sehen, dass die Akamie niemals zur Parade dagewesen ist, sondern ein grosses Stück Arbeit geleistet hat und noch leistet; möge sich dieses Werk aber auch als geeignet erweisen, durch geschichtliche Erinnerungen den Gemeingeist und die Bestrebungen der Akademie anzuregen und zu vertiefen. Unter diesem Gesichtspunkt ist es geschrieben.

Im November 1899.

Ausgegeben am 15. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER VIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

15. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. SCHULZE legte den dritten Theil seiner Bearbeitung Indischer Hexaktinelliden vor, welche ihm von dem Indian Museum in Calcutta zur Untersuchung anvertraut waren. (Ersch. in den Abh.)

Es handelt sich um 14 Arten, von denen die Hälfte neu sind, darunter auch zwei Vertreter neuer Gattungen.

2. Derselbe überreichte die unter seiner Generaldirection bisher erschienenen zehn ersten Lieferungen des von der Akademie unterstützten Unternehmens »Das Tierreich«.

Die Probelieferung enthält die Heliozoen von SCHAUDINN. Drei Lieferungen sind der Vogelclasse gewidmet und enthalten die Paradiesvögel von ROTHSCHILD, die Kolibris, Ziegenmelker und Verwandte von HARTERT. Drei andere Lieferungen, bearbeitet von MICHAEL, CANESTRINI, KRAMER und NALEPA, enthalten Milbenfamilien. Je eine Lieferung bringt die Scorpione von KRAEPELIN, eine Abtheilung der Copepoden von GIESBRECHT und SCHMEIL und die Sporozoen von LABBÉ. Acht Lieferungen sind in deutscher Sprache, eine in englischer und eine in französischer Sprache abgefasst.

Ausgegeben am 22. Februar.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER IX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

15. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

*Der vorsitzende Secretar, Hr. DIELS, las die Abhandlung des Hrn. PERNICE über die sogenannten res communes omnium.

Es wird ausgeführt, dass die Theorie sich auf die stoische Lehre vom Weltstaate gründet und dass sie dem classischen Rechte in der von den Institutionen vorgetragenen Form fremd ist.

* erscheint nicht in den akademischen Schriften.

Vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet.

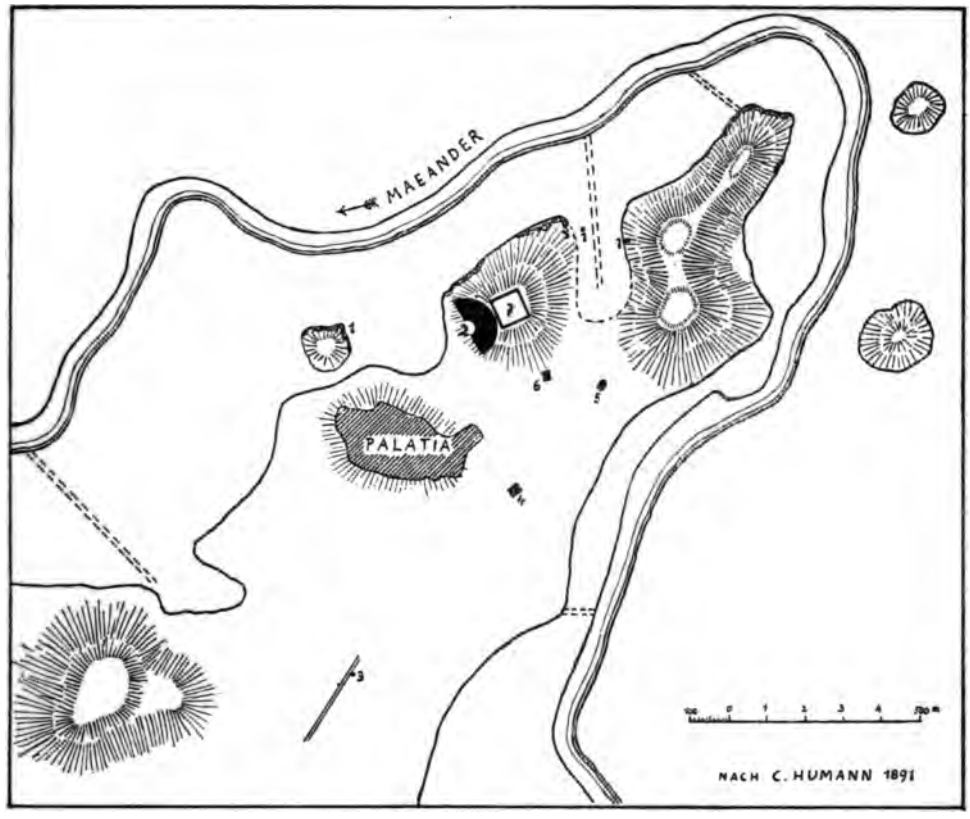
Von R. Kekule von Stradonitz.

(Vorgetragen am 1. Februar [s. oben S. 57].)

Die Ausgrabungen in Milet, welche die Königlichen Museen mit Hülfe einer von Seiner Majestät dem Kaiser und König gewährten sehr grossen Zuwendung aus dem Allerhöchsten Dispositionsfonds im letzten Herbste begonnen haben, wurden am 3. October durch den Kaiserlichen Botschafter Freiherrn von Marschall in Gegenwart der HH. von Testa und Graf Mongelas von der Kaiserlichen Botschaft in Konstantinopel, des Capitänleutnants von Levetzow und des Oberleutnants z. S. Frey von S. M. S. Loreley und des Prof. Rieder feierlich eröffnet. Die eigentlichen Ausgrabungsarbeiten waren schon am 26. September begonnen worden, und die Vorbereitungen, auch mit materieller Arbeit innerhalb des Ausgrabungsgebietes, liegen noch weiter zurück. Der Gedanke, hier den Spaten einzusetzen, rührt von Carl Humann her, der seit langen Jahren Beobachtungen über die Terrainverhältnisse angestellt und bereits im Juni 1891 eine Skizze des ganzen Gebietes so, wie es sich darstellte, aufgenommen hat. Es ist ein Vermächtniss Humann's, das wir jetzt zur Ausführung bringen. Die Leitung ist seinem Nachfolger, Hrn. Dr. Theodor Wiegand anvertraut, der seinerseits von Priene aus, wie die ganze Umgegend so auch besonders die Stätte, wo einst Milet lag, immer wieder besucht und untersucht hat. Ihm zur Seite standen während des letzten Winters der Königl. Landmesser Hr. Wilski, dessen ungewöhnliches Geschick sich bereits bei den von Hrn. Dr. Hiller von Gaertringen unternommenen Ausgrabungen in Thera erprobt hat, und, hauptsächlich für die Aufnahme der neu gefundenen Inschriften, Hr. Dr. C. Fredrich. Die Arbeiten wurden fortgeführt bis zum 30. December. Viel länger zu graben, lag von Anfang an nicht in der Absicht. Es würde ohnedies nicht möglich gewesen sein, da gerade in diesen Tagen ungewöhnlich kalte und nasse Witterung mit schweren Stürmen den Abschluss erzwang. Am Weihnachtstage waren

Latmos und Mykale mit Schnee bedeckt. — Ich selbst habe Milet im October 1894 mit HUMANN, im October 1898 mit WIEGAND besucht. Meine heutige Mittheilung über die Ergebnisse der Ausgrabung beruht auf den von Hrn. WIEGAND geführten Ausgrabungstagebüchern, auf seinen brieflichen Darlegungen und auf einem mir von Hrn. Dr. FREDRICH eingesandten kurz zusammenfassenden Bericht über die Inschriftenfunde.

Fig. 1.



1. Löwen.
2. Römisches Theater.
3. Inschrift des Traian und Richtung der alten Strasse nach Didyma.
4. Moschee des 15. Jahrhunderts.
5. Seldschukisches Bad.
6. Verfallene Moschee.
7. Mittelalterliches Castell.

Schon deshalb kann meine Mittheilung nur eine vorläufige sein, und was bisher erreicht ist, ist nur der vorbereitende Anfang der weitaussehenden, hoffnungsreichen, aber auch besondere Schwierigkeiten darbietenden Unternehmung.

Der Maeander, der durch seine Schlammablagerungen den weiten Meerbusen zwischen Milet und Priene und die Häfen von Milet in Land verwandelt hat, so dass die Insel Lade jetzt eine Höhe auf dem festen Lande ist, hat auch seine Ufer erhöht und treibt seine gelben

Fluthen in einem erhöhten Bette vorwärts. Die Wasser, mit denen er zur Regenzeit die Niederungen des Ausgrabungsgebietes überschwemmt und die noch durch die Regengüsse unmittelbar verstärkt werden, fanden in der trockenen Zeit keinen Abfluss und Rückfluss durch den hohen Uferrand des Maeander, sondern blieben als fieberbringende Lachen stehen. Die Vorbedingung für unsere ganze Unternehmung war, dagegen Abhülfe zu schaffen. Dies geschah durch vier, auf der Planskizze[1], die ich vorlege, angedeutete Gräben oder Kanäle, die, zum Theil in beträchtlicher Ausdehnung, aus den Sumpfstellen zum Maeander gezogen, die Wässer sammelten und, nachdem zur gegebenen Zeit der Uferrand durchgestossen war, abführten. Bei der Aushebung eines dieser Abzugsgräben, des langen Grabens zwischen den beiden östlichen Anhöhen, fand sich ein sehr zerstörter grosser Marmorlöwe; jetzt, ihm gegenüber, ein zweiter. Sie scheinen den Eingang des ursprünglich an dieser Stelle vorhandenen Hafens flankirt zu haben — die Stelle hat daher, um sie kurz und deutlich zu bezeichnen, in den Tagebüchern den Namen »Löwenbucht« erhalten.

Die eigentliche Ausgrabung begann im Süden an der Stelle, die einen zweifellos sicheren Anhalt bot, nämlich da, wo man eine kurze Strecke die Spuren der antiken Strasse nach Didyma erkennen kann und eine Inschrift des Kaisers Traian diese Strasse ausdrücklich nennt. Ich kann nicht angeben, wann diese Inschrift, die durch einen sonderbaren Zufall in der Litteratur bisher unbekannt geblieben zu sein scheint, zuerst sichtbar geworden ist. Sie ist es seit mindestens zehn Jahren; vielleicht ist sie schon von Olivier Rayet, der im Jahre 1873 hier, von Didyma aus, Tastversuche vornahm, aufgedeckt worden. Sie lautet nach der von mir 1894 genommenen und nach Wiegand's Abschrift wie folgt:

Imp. Caes. divi Nervae f.
Nerva Traianus Aug. Germ.
pontifex max. trib. pot. cos.
I]II p. p. viam necessariam
s]acris Apollinis Didymei
int]uitus et in hoc quoq.
util]itates Milesiorum exci-
sis c]ollibus completis
val]libus instituit con-
sum]mavit dedicavit per

[1] Hr. Winnefeld hat die Freundlichkeit gehabt, sie auf Grund der Humann-schen Aufnahme zu zeichnen, wie ich ihm auch den auf Grund der Angaben in den Tagebüchern entworfenen kleinen Plan des theaterförmigen Gebäudes mit dem davorliegenden Hof verdanke.

Q. Iuli]um Balbum procos.
cura]m agente L. Passerio
Romu]lo legato pro pr.

Bei der Aufräumung ergab sich, dass die Inschrift auf einem Wandblock steht, der zu der nach innen gerichteten östlichen Wand eines besonderen Thorbaues gehört, dicht an der Thürschwelle; der erhaltene Block, der 74^{cm} breit ist, ragt bis zur Schulterhöhe eines Mannes empor. Darauf muss ein zweiter, nicht mehr vorhandener Wandblock aufgesessen haben, der ohne Zweifel die griechische Fassung der Urkunde, also in Augenhöhe bequem lesbar, enthielt. Einigen Ersatz für diesen Verlust bietet der griechische Theil der C. I. L. III, Supplementum 7150 nach der Abschrift von LEAKE gegebenen Inschrift, deren Text nach Hrn. MOMMSEN's Lesung und Ergänzung lautet:

ἀναπληρ[ω]θέντων [τῶν αὐλώ-
ν]ων ἐνεχείρησεν ἐτέλ[ε-
σεν καθιέρωσεν διὰ Κοίν-
του Ἰουλίου Βάλβου ἀνθυ-
πάτου ἐπιμεληθέντος
Λουκίου Πασσερίου Ῥ[ω]μύλου
πρεσβ[ε]υτοῦ καὶ ἀντιστρατήγου.

Das ebenda ebenfalls aus LEAKE's Papieren mitgetheilte Bruchstück der lateinischen Fassung wird ergänzt und in seiner Lesung sichergestellt durch die Inschrift am Thor von Milet, durch welche nunmehr die Zeit, das Jahr 100 n. Chr., und der Inhalt der einst von LEAKE in Didyma copirten zweisprachigen Inschrift bestimmt ist. Offenbar ist die Herstellung des heiligen Weges von Milet nach Didyma durch zwei gleichlautende doppelsprachige Inschriften verkündet worden, eine am Beginne des Weges beim Thor von Milet, eine zweite am Ende des Weges bei Didyma.[1] Da bei beiden Inschriften Fassung und Zeilenlänge übereinstimmen, so drängt sich der Schluss auf, dass die in Didyma ebenso wie die in Milet in der Wand eines Thorbaues, und zwar die griechische Fassung oberhalb der lateinischen, angebracht gewesen sei.

Von diesem festen Punkt der Traiansinschrift aus wurde die Strasse nicht nach aussen, sondern nach der Stadt zu verfolgt. Es ergab sich, dass der Thorbau, zu dem sie gehört, dem Stadtmauer-

[1] BOECKH, C. I. Gr. II, 2870, hatte dem ihm allein bekannten griechischen Text irrthümlich drei Zeilen einer nicht zugehörigen anderen Inschrift (= LEBAS-WADDINGTON 232) zugefügt, die er auf demselben LEAKE'schen Blatt verzeichnet fand. Auf diese, nicht auf die C. I. L. III, Suppl. 7150, bezieht sich sowohl die Fundnotiz »à moitié chemin de Jeronda au Cap Posidium« als die Angabe »sur trois fragments d'architrave, ayant sur le sommet des triglyphes«.

eingang auf der Aussenseite frei vorgelagert ist. Die Aufgabe war nunmehr, einmal den Verlauf der Stadtmauer östlich und westlich vom Thor, dann den Zug der Strasse innerhalb festzustellen. Westlich wurde die Mauer bis weit über die von HUMANN angesetzte Grenze des Alluviums verfolgt. Sie stellte sich als eine sehr stattliche Anlage heraus. In den unteren Schichten wohlerhalten fand sich ein Thurm von mächtigen Dimensionen vor, mit einer Treppe von 3^m Breite und mehreren Kammern, weiterhin auf der Innenseite zwei in sanfter Neigung aufwärts führende Rampen von 4^m Breite — Alles in sorgfältiger Technik. Im östlichen Mauerzug liessen sich zwei Thore von $2^m.50$ und 4^m Breite feststellen.

Die Stadtmauer erreicht mitunter eine Stärke von 5^m, während z. B. die von Priene nur 2^m stark ist. Sie ist nicht ganz gleichmässig von Ansehen, aber sie scheint im Wesentlichen der hellenistischen Zeit anzugehören und später vielfach ausgebessert zu sein. Vor ihr, an der Aussenseite, lagen Gräber, zum Theil aus später, nachchristlicher Zeit, wie manche an der Mauer selbst angebrachte Inschriften beweisen. Aber ebendaher stammen, nach glaubwürdiger Aussage, die archaischen Löwen, die RAYET nach Paris, in den Louvre, gebracht hat, und jetzt sind hier eine marmorne, fein profilirte archaische Rundbasis mit dicken Perlstäben und Blattkyma und einige Vasenscherben gefunden worden, die auf eine noch frühere Zeit hinweisen.

Der Verlauf der Strasse hat sich bereits sehr weit, auf eine Strecke von etwa 800^m, feststellen lassen. Schnurgerade führt sie in nordöstlicher Richtung auf das in der Mitte des Ausgrabungsgebietes liegende türkische Dorf Balat, durchschneidet dieses in seinem östlichen Theil und zieht weiter auf die Löwenbucht zu. Die Strasse war mit Plattenpflaster versehen, hatte jederseits einen Bürgersteig von etwa 60^{cm} und eine Gesammtbreite von $4^m.20$ bis $4^m.30$. Die geringe Breite des Mittelwegs deutet auf eine im Ursprung sehr alte Anlage. Die Hauptstrasse von Priene ist 7^m breit.

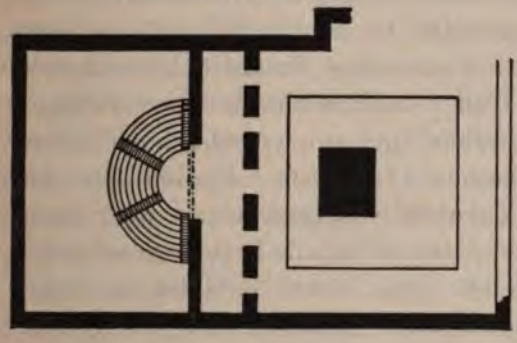
Gleichzeitig mit der Verfolgung des Mauerzugs und der Strasse wurden besondere Tastversuche gemacht in dem Gebiete der Löwenbucht in der Nähe eines schlammigen Baches und der verfallenen Moschee. Die letztere Stelle ergab so viele und grosse architektonische Fundstücke, dass die Ausgrabung hier mit aller Kraft gefördert und nach und nach der ganze Terrainabschnitt blossgelegt wurde.

Es wurde ein theaterartiges Gebäude aufgedeckt, vor dem, nach Osten hin, ein grosser viereckiger Hof lag — ähnlich wie in Pompeji die »Gladiatorenkasernen« vor dem Skenengebäude des grossen Theaters liegt —, nur dass hier kein Skenengebäude vorhanden ist. Der grosse Hof war, wie es den Anschein hat, mit Hallen umgeben, die östliche

von etwa 5^m, die südliche von etwa 6^m Breite; doch hat sich keine Säule in situ gefunden, aber viele und verschiedenartige Architekturstücke. Im inneren offenen Theil des Hofes, nach Westen hin, ist das rechteckige Fundament eines grossen Altars erhalten, von $9^m.50$ zu $7^m.25$.

Die den grossen Hof westlich abschliessende Wand, die der Skenenwand eines Theaters genau entsprechen würde, ist mit fünf Thüren versehen, von denen die mittlere $3^m.20$, die äusseren je 2^m breit sind. In der ursprünglichen Anlage zu offenen Thüren bestimmt, sind sie später zugesetzt worden, wie der ganze Bau im Laufe der Zeit ersichtlich verschiedenen Zwecken gedient und Veränderungen erfahren hat, deren Verhältniss zu einander vor der Hand noch nicht im Einzelnen genau festzustellen ist. Die $1^m.60$ starken Umfassungsmauern des Rechtecks, innerhalb dessen sich die halbkreisförmig ansteigenden Sitzreihen befinden, sind hellenistisch. Sie bestehen innen aus Porosblöcken, die nach aussen mit vorzüglich gearbeiteten Marmorquadern und Orthostaten aus Marmor verkleidet sind. Von den Sitzstufen sind neun Reihen freigelegt. Von dem Marmor, aus dem die Stufen selbst hergestellt waren, sind nur geringe Reste vorhanden, während sich die Einbettungen in die Porosunterlagen deutlich erkennen lassen. Vier Treppen, von denen die zwei äussersten dicht an den Parodoswänden her führen, vermittelten den Zugang. Die Orchestra, die einen Durchmesser von 8^m hat, ist nachträglich gegen die Parodos abgeschlossen worden. Eine marmorne, schlecht profilirte, nach der Seite der Parodos roh gelassene Schranke verbindet die beiden Parodoswände. Der späte Ursprung dieser Schranke ergiebt sich auch daraus, dass zu ihrer Vervollständigung ein älterer ionischer Architrav verwendet worden ist, der am südlichen Ende auf ihr aufliegt. Offenbar ist hier in spätrömischer Zeit ein Pulpitum über der alten Parodos errichtet worden.

Fig. 2.



Das Theater fand sich mit sehr schweren grossen Architekturgliedern angefüllt. Hier lagen Thürgewände, der Rest eines Tympanonblocks mit Rundschild, Bruchstücke von ionischen Säulen, gut gezeichnete hellenistische Rankensimen, Triglyphen, Stücke von Architravblöcken mit späten grossen Buchstaben, Marmorpilaster mit Ansätzen

von Schranken, eine Sima mit Löwenkopf, zwei marmorne Löwenfüsse von einem Tisch, Altar oder Thronsessel, Bruchstücke dionysischer Masken, ebenfalls aus Marmor, eine runde Basis mit Ehreninschrift für einen Strategen, zwei Wandblöcke mit Proxeniedecreten. Die Buchstaben auf den Architravstücken lassen den Namen eines C. Julius Menekrates erkennen, der wohl der Stifter einer der architektonischen Neuerungen gewesen sein wird.

Die auffälligsten Einzelfunde, die bei dem grossen Fundament des Altars und in dessen Umgebung gemacht wurden, sind Platten und Plattenreste von zwei verschiedenen Reliefreihen. Die eine Reihe enthält Waffenstücke: Helme, Schwerter, Harnische, runde und gallische Schilde und Pelten, Beinschienen, Bogen und Pfeile, ein Horn und dergl. Die Darstellung entspricht ganz und gar den pergamenischen Waffenreliefs vom Propylon und von der Halle der Athena, nur ist sie in der Anordnung lockerer gestellt, in der Ausführung geringer. Die andere Reihe, von der bisher nur wenige Bruchstücke vorhanden sind, enthielt lebhaft bewegte, bisher noch nicht deutbare mythologische Scenen. Die beiden Reliefreihen sind von verschiedener Grösse, die mit den Waffen $0^{m}.55$, die andere $1^{m}.25$ hoch. Endlich fand sich eine Reliefplatte mit Bukranien, Taenien, Guirlanden und über diesen ein Löwenkopf. Offenbar war der Altar selbst mit Reliefs geschmückt, und zwar scheinen die Waffenreliefs den Sockel gebildet zu haben, über dem die mythologischen Reliefs angebracht waren. Doch lassen sich Aufbau und Anordnung im Einzelnen noch nicht nachweisen. Unter den Waffenreliefs ist ein äusseres Eckstück, bei den mythologischen Scenen ist eine zweimal vorhanden.

Unter den Anzeichen vielfacher Veränderungen der ganzen Bauanlage ist noch anzuführen, dass sich über den Marmorplatten, mit denen die Parodos und der grosse Hof belegt waren, in dem letzteren Reste eines späten Mosaiks gefunden haben. Der theaterförmige Bau scheint, wenigstens zeitweise, als Buleuterion gedient zu haben. Darauf scheinen auch die vorhin erwähnten, wohl noch aus dem 1. Jahrhundert n. Chr. stammenden Proxeniedecrete zu deuten, bei deren einem die Eingangsformel ἔδοξε τῷ συνεδρίῳ erhalten ist. Jedenfalls aber ist der grosse, mit Umgängen versehene Hof, in dem der mächtige Altar stand, ein öffentliches Gebäude. An der Aussenseite der Mauer, die auf der Südseite das Theater und den vorgelagerten Hof einschliesst, führt von West nach Ost eine 6^{m} breite Strasse, die von der die heilige Strasse durch die Stadt fortsetzenden, von Süd nach Nord verlaufenden Strasse als Querstrasse rechtwinklig abgeht. An der Südseite dieser Querstrasse hat sich eine schöne hellenistische Wand gefunden. Im Osten ist ausserhalb des grossen Hofes

Plattenpflaster zu Tage getreten. Gerade hier hat die Ausgrabung für diesmal Halt machen müssen. Aber, wenn nicht Alles täuscht, sind wir hier an der Stelle der Agora angekommen. Ich kann mir nicht versagen, ausdrücklich anzuführen, dass längst, ehe die Arbeit mit dem Spaten begonnen hatte, Humann in seiner 1891 aufgenommenen Skizze eben an dieser Stelle die Agora angesetzt hat. Dass wir hier zum Herzen der Stadt vorgedrungen sind, lehren auch einige Inschriftenfunde.

Nach dem schon zu Anfang erwähnten Berichte des Hrn. Fredrich sind während des jetzt abgeschlossenen ersten Abschnittes der begonnenen Ausgrabung 191 unveröffentlichte Inschriften gefunden worden, die meisten in Milet selbst, manche auch in der Umgegend, aber alle milesisch. Sie vertheilen sich auf die Zeit vom 6. Jahrhundert v. Chr. bis zum 5. n. Chr. und sind sehr ungleich nach Inhalt und Werth. Aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. hat sich bisher nur ein sehr zerstörter Grabstein gefunden, auf dem nur wenige Worte der *βουστροφηδόν* geschriebenen Inschrift erhalten sind. Gering an Zahl sind bisher die Inschriften aus dem 5. und 4. Jahrhundert. Zu erwähnen ist der Grabstein eines Mannes aus Halikarnass, eine Opfervorschrift und die Urkunde über einen Rechtsstreit zwischen Milet und Myus, auf die ich gleich zurückkomme. Reichlicher sind die Inschriften aus dem 3. bis 1. Jahrhundert v. Chr. In das 1. Jahrhundert n. Chr. gehören die auf einen C. Julius Menekrates bezüglichen Inschriften. Eine Weihung an Julia Drusilla bezeichnet sie als *νέα Ἀφροδείτη*, wozu Hr. Fredrich anmerkt, dass sie auf Münzen von Milet *θεά* und diva, in Byzanz Aphrodite genannt werde.

Von Kaisern kommen nur Traian und Hadrian vor, jener dreimal, Hadrian zwölfmal. Die Augusti und Caesares der Jahre 305 bis 363 sind verzeichnet auf einer Säule, die theils griechische, theils lateinische Weihungen enthält. Demselben 4. Jahrhundert weist Hr. Fredrich eine christliche auf die Jungfrau Maria bezügliche Inschrift zu; unter den byzantinischen hebt er die Grabschrift eines Erzbischofs Antiochos hervor. Von allen diesen Inschriften liegen mir bisher Abschriften und Abklatsche nicht vor, nur von zweien, die eine hervorragende Bedeutung haben und beide in der durch den grossen Altar bezeichneten Gegend aufgefunden worden sind, kleine Photographien. Die eine dieser beiden Inschriften bezieht sich auf Aufstellung eines Reiterstandbildes des Milesiers Hippostratos, des Günstlings des Lysimachos. Hier ist die Urkunde ganz vollständig erhalten, von der nur die obere Hälfte in dem in Athen befindlichen Exemplar von Smyrna erhalten ist (Dittenberger, Sylloge,[1] 137,[2] 189). Die Mittheilung des vierzig Zeilen umfassenden Textes darf um so mehr noch

. . . . . δη[s . . . . . .
. . . . . μηδης [Ἀ . . . . . .
. . . . λωνος· Ἐρυθραί[ων . . . . . .
. . . α]νεος Διχόλεως Πεδι[έως . . . . .
. . s Ἀπολλᾶδος Ἐπικράτης Ἀ . . . . . .
. . εος Πυθῆς Ἀνακρίτο· Χίων Σώσ[τρα-
τ]ος Κλεινίω Ἀγγέλης Ἱππώνακτος [Κ-
τ]ήσιππος Ἐοπτολέμο Φάνων Ἑρμομ[ά-
χο Ἀλέξανδρος Ἱκεσίο· Κλαζομενίω[ν
Ἰσθμέρμιος Θεομβρότο Ἀρτέμων Ἀ[π-
ολλωνίο Ἀθηναγόρης Πολυάρχο Ζῆν-
ις Εὐάνδρο Ἠρογείτων Ἀναξιτίμο·
Λεβεδίων Νυμφόδωρος Καλλίω Ἀρισ-
τ]ιππίδης . . . . . λεω Δήικλος Ἀπολλ-
ωνίο Κλεινίας Ἡγησίωνος Δημοκρά-
της Ἐγδήλ[ο· Ἐφεσί]ων Πολυκλῆς Θευδ-
ώρο Πυθο[κλεί]δης Διονυσίο Εὐέρ[μ-
η]s Ἀθηναίο [Εὐ]αίων Ἑρμίω Θεύδωρο[s
Ἡρακλείδεω· καὶ [τε]θείσης τῆς δίκ[η-
s] ὑπὸ Μιλησίων καὶ Μυησίων καὶ τῶ[μ
μ]αρτύρωμ μαρτυρησάντων ἀμφοτέρ-
ο]ις καὶ τῶν οὔρων ἀποδεχθέντων τῆ-
s] γῆς ἐπεὶ ἔμελλον οἱ δικασταὶ δικ-
ᾶ]ν τὴν δίκην ἔλιπον τὴν δίκημ Μυή[σ-
ι]οι, οἱ δὲ προδικασταὶ ταῦτα γράψ[α-
ν]τες ἔδοσαν ἐs τὰs πόλειs αἴτινε[s
τὴν δίκην ἐδίκαζομ, μαρτυρίας εἶ[ν-
αι. ἐπεὶ δὲ Μυήσιοι τὴν δίκην ἔλιπο-
ν Στρούσης ἀκούσας τῶν Ἰώνων τῶν [δ-
ι]καστέων ἐξαιτράπης ἐὼν Ἰωνίης [τ-
έ]λος ἐποίησε τὴγ γῆν εἶναι Μιλησ[ί-
ω]ν. προδικασταὶ Μιλησίων Νυμφ . . .
. . ε . . ε . . νο Βάτων Διοκ . . . . . .
. . . . .

vorbehalten bleiben, als auch in der Vergrösserung, die ich von der eingesandten Photographie habe herstellen lassen, der Wortlaut sich nur mit Hülfe der Lupe, und auch dann schwerlich ganz sicher, würde feststellen lassen. Dagegen lässt die vergrösserte Photographie der zweiten Inschrift Alles, was erhalten ist, fast überall mit völliger Deutlichkeit erkennen, ebenso Anordnung und Form der Buchstaben. Hr. Fredrich hat der Einsendung der kleinen Photographie eine Umschrift und kurze Erläuterung beigefügt, die er beide nur als vorläufig bezeichnet. Indess kann über den Inhalt der Urkunde, wenigstens in der Hauptsache, kein Zweifel sein, und auch in der Lesung weiche ich, von geringfügigen Änderungen abgesehen, nur an einer Stelle, durch einen Hinweis des Hrn. Diels unterstützt, von dem vorläufigen Vorschlag des Hrn. Fredrich ab.

Zur Lesung und Ergänzung bemerke ich noch, dass die Zeilen regelmässig 28 Buchstaben enthalten, abgesehen von Zeile 15, wo die letzte Stelle leer ist. Dann, dass das μ am Ende von Zeile 20 zur Hälfte erhalten, also gesichert ist.

Milet und Myus sind im Streit um Land. Zur Schlichtung ernennen Erythrae, Chios, Klazomenae, Lebedos, Ephesos und noch eine Stadt, deren Name verloren ist, je fünf Richter. Nachdem der Process eingeleitet, die Milesier und Myesier (durch die beiderseits ernannten προδικασταί) ihre Ansprüche begründet, die Zeugen verhört und die Grenzmarken aufgenommen sind, geben die Myesier vor Fällung des Richterspruchs den Process auf. Diesen ganzen Sachverhalt melden die προδικασταί den betheiligten Städten — selbstverständlich die milesischen, da sich die von Myus diesem im Interesse von Milet liegenden Schritt nicht werden angeschlossen haben. Der Satrap von Ionien, Struses, wird angerufen und entscheidet nach Anhörung der ionischen Richter, dass das Land den Milesiern gehöre. Der Schluss der Inschrift fehlt. Die Zeile 15 genannten προδικασταί der Milesier, die hier mit Namen aufgeführt waren, werden die Entscheidung des Satrapen verkündigt und zur Ausführung gebracht haben. In den fehlenden Anfangszeilen muss selbstverständlich ausser dem Namen der sechsten betheiligten Stadt und den nur in wenigen Resten erhaltenen Namen der von ihr ernannten Richter auch der Anlass zur Entsendung der Richter, der Streit zwischen Milet und Myus, kurz angegeben gewesen sein.

Eine solche Rolle kann dem Satrapen nur zugefallen sein in den Jahren zwischen der Eroberung von Milet durch die Perser und den Schlachten von Mykale und am Eurymedon, oder in den Jahren nach der Wiederaufrichtung der Perserherrschaft in Ionien durch Tissaphernes.

. . . . . δη[s . . . . . .
. . . . . μηδης [Ἀ . . . . . .
. . . . λωνος· Ἐρυθραί[ων . . . . . .
. . . α]νεος Διχόλεως Πεδι[έως . . . . .
. . s Ἀπολλᾶδος Ἐπικράτης Ἀ . . . . . .
. . εος Πυθῆς Ἀνακρίτο· Χίων Σώσ[τρα-
τ]os Κλεινίω Ἀγγέλης Ἱππώνακτος [Κ-
τ]ήσιππος Ἐοπτολέμο Φάνων Ἑρμομ[άχο Ἀλέξανδρος Ἱκεσίο· Κλαζομενίω[ν Ἰσθμέρμιος Θεομβρότο Ἀρτέμων Ἀ[πολλωνίο Ἀθηναγόρης Πολυάρχο Ζῆνις Εὐάνδρο Ἡρογείτων Ἀναξιτίμο· Λεβεδίων Νυμφόδωρος Καλλίω Ἀριστ]ιππίδης . . . . . λεω Δήικλος Ἀπολλωνίο Κλεινίας Ἡγησίωνος Δημοκράτης Ἐγδήλ[ο· Ἐφεσί]ων Πολυκλῆς Θευδώρο Πυθο[κλεί]δης Διονυσίο Εὐέρ[μη]s Ἀθηναίο [Εὐ]αίων Ἑρμίω Θεύδωρο[s Ἡρακλείδεω· καὶ [τε]θείσης τῆς δίκ[ης] ὑπὸ Μιλησίων καὶ Μυησίων καὶ τῶ[μ μ]αρτύρωμ μαρτυρησάντων ἀμφοτέρο]ις καὶ τῶν οὔρων ἀποδεχθέντων τῆ-
s] γῆς ἐπεὶ ἔμελλον οἱ δικασταὶ δικ-
ᾶ]ν τὴν δίκην ἔλιπον τὴν δίκημ Μυή[σι]οι, οἱ δὲ προδικασταὶ ταῦτα γράψ[α-
ν]τες ἔδοσαν ἐs τὰs πόλειs αἴτινε[s τὴν δίκην ἐδίκαζομ, μαρτυρίας εἶ[ν-
αι. ἐπεὶ δὲ Μυήσιοι τὴν δίκην ἔλιπον Στρούσης ἀκούσας τῶν Ἰώνων τῶν [δ-
ι]καστέων ἐξαιτράπης ἐὼν Ἰωνίης [τ-
έ]λos ἐποίησε τὴγ γῆν εἶναι Μιλησ[ί-
ω]ν. προδικασταὶ Μιλησίων Νυμφ . . .
. . ε . . ε . . νο Βάτων Διοκ . . . . . .
. . . . .

vorbehalten bleiben, als auch in der Vergrösserung, die ich von der eingesandten Photographie habe herstellen lassen, der Wortlaut sich nur mit Hülfe der Lupe, und auch dann schwerlich ganz sicher, würde feststellen lassen. Dagegen lässt die vergrösserte Photographie der zweiten Inschrift Alles, was erhalten ist, fast überall mit völliger Deutlichkeit erkennen, ebenso Anordnung und Form der Buchstaben. Hr. Fredrich hat der Einsendung der kleinen Photographie eine Umschrift und kurze Erläuterung beigefügt, die er beide nur als vorläufig bezeichnet. Indess kann über den Inhalt der Urkunde, wenigstens in der Hauptsache, kein Zweifel sein, und auch in der Lesung weiche ich, von geringfügigen Änderungen abgesehen, nur an einer Stelle, durch einen Hinweis des Hrn. Diels unterstützt, von dem vorläufigen Vorschlag des Hrn. Fredrich ab.

Zur Lesung und Ergänzung bemerke ich noch, dass die Zeilen regelmässig 28 Buchstaben enthalten, abgesehen von Zeile 15, wo die letzte Stelle leer ist. Dann, dass das μ am Ende von Zeile 20 zur Hälfte erhalten, also gesichert ist.

Milet und Myus sind im Streit um Land. Zur Schlichtung ernennen Erythrae, Chios, Klazomenae, Lebedos, Ephesos und noch eine Stadt, deren Name verloren ist, je fünf Richter. Nachdem der Process eingeleitet, die Milesier und Myesier (durch die beiderseits ernannten *προδικασταί*) ihre Ansprüche begründet, die Zeugen verhört und die Grenzmarken aufgenommen sind, geben die Myesier vor Fällung des Richterspruchs den Process auf. Diesen ganzen Sachverhalt melden die *προδικασταί* den betheiligten Städten — selbstverständlich die milesischen, da sich die von Myus diesem im Interesse von Milet liegenden Schritt nicht werden angeschlossen haben. Der Satrap von Ionien, Struses, wird angerufen und entscheidet nach Anhörung der ionischen Richter, dass das Land den Milesiern gehöre. Der Schluss der Inschrift fehlt. Die Zeile 15 genannten *προδικασταί* der Milesier, die hier mit Namen aufgeführt waren, werden die Entscheidung des Satrapen verkündigt und zur Ausführung gebracht haben. In den fehlenden Anfangszeilen muss selbstverständlich ausser dem Namen der sechsten betheiligten Stadt und den nur in wenigen Resten erhaltenen Namen der von ihr ernannten Richter auch der Anlass zur Entsendung der Richter, der Streit zwischen Milet und Myus, kurz angegeben gewesen sein.

Eine solche Rolle kann dem Satrapen nur zugefallen sein in den Jahren zwischen der Eroberung von Milet durch die Perser und den Schlachten von Mykale und am Eurymedon, oder in den Jahren nach der Wiederaufrichtung der Perserherrschaft in Ionien durch Tissaphernes.

Zur Zeitbestimmung der Inschrift aus dem Gesammtcharakter und den Formen der einzelnen Buchstaben bieten die Inschriften aus Milet und den benachbarten Gebieten bisher keine durch genaue Übereinstimmung ohne Weiteres entscheidende Hülfe. Von den Steinen, die ich im Original oder in ausreichenden Abbildungen vergleichen kann, sieht die Inschrift aus Halikarnass (ROEHL, I. G. A. 500), welche Hr. KIRCHHOFF um 456 v. Chr. angesetzt hat (Studien zur Geschichte des griechischen Alphabets[4] S. 4 ff.), weit alterthümlicher, dagegen die vor Kurzem von WILHELM (Jahreshefte des oesterreichischen archaeol. Instituts I S. 149 ff.) behandelte, in unserem Museum befindliche Inschrift des Maussollos weit jünger aus, und dasselbe ist der Fall bei einigen der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts angehörigen Steinen aus Priene. Vielmehr sieht die neue Inschrift aus Milet ganz so aus wie gute attische Inschriften um das Jahr 400. Ich berufe mich dabei auf die Inschriften C. I. A. IV, 2, 1*b* und 73*d* als Beispiele, von denen mir photographische Abbildungen vorliegen.

Bei Xenophon (Hellen. IV, 8, 16) und Diodor (XIV, 99) wird der persische Satrap Struthas genannt, den Artaxerxes II. Memnon gegen die Lakedaimonier unter Thibron aussendet (vergl. KRUMBHOLZ, De Asiae minoris satrapis Persicis, Leipzig 1883, S. 64 f.). Der Gleichklang mit dem Struses unserer Inschrift ist unverkennbar, und in Verbindung mit dem Schriftcharakter der Inschrift scheint mir die Folgerung unabweisbar, dass der den Milesiern das strittige Land zusprechende Satrap Struses nicht etwa ein früherer Namensvetter des Satrapen Struthas, sondern mit diesem identisch ist. Die Inschrift muss demnach in die ersten Jahre nach 392 v. Chr. gehören.

Ausgegeben am 22. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER X.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

22. Februar. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

*1. Hr. Planck las: Über Entropie und Temperatur strahlender Wärme.

Der Vortragende berichtet über eine neuerdings von ihm ausgeführte Untersuchung, zu welcher einige kürzlich erschienene Arbeiten auf diesem Gebiete den Anlass gaben. Dieselbe enthält u. a. eine directe Berechnung der Entropie strahlender Wärme, sowie die Berechnung der Temperatur eines gegebenen Strahlenbündels, unabhängig von dessen Ursprung und von den Energieverlusten, welche es bei seiner Fortpflanzung durch Reflexion und Absorption vorher erlitten hat.

2. Die folgenden Druckschriften wurden vorgelegt: Kant's gesammelte Schriften. Herausgegeben von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Band X. (Zweite Abtheilung: Briefwechsel. Bd. I.) Berlin 1900; H. Laehr, die Literatur der Psychiatrie, Neurologie und Psychologie von 1459 bis 1799. Bd. I. II. 1. 2. III. Berlin 1900 (her. mit Unterstützung der Akademie): Briefwechsel zwischen Franz Unger und Stephan Endlicher, herausgegeben und erläutert von G. Haberlandt. Berlin 1899.

Durch Allerhöchste Cabinetsordre vom 31. Januar ist die Wahl des Directors des Geodätischen Instituts und ordentlichen Professors der Geodäsie an der Universität Berlin Geheimen Regierungsraths Dr. Friedrich Robert Helmert zum ordentlichen Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe bestätigt worden.

Die Akademie hat ihr correspondirendes Mitglied Hrn. Eugenio Beltrami in Rom am 18. Februar durch den Tod verloren.

Ausgegeben am 8. März.

* erscheint nicht in den akademischen Schriften.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

1. März. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Hr. VAHLEN sprach 'über die Versschlüsse in den Comödien des Terentius'. (Ersch. später.)

Der Vortrag unterzieht im Hinblick auf FLECKEISEN's neue Bearbeitung des Terenz (1898) und im Gegensatz zu ihr die Frage der Stellung einsilbiger (oder einsilbig gewordener) Partikeln am Schluss der Verse einer erneuten Prüfung, indem vollständige Darlegung des Materials als Grundlage berechtigter Induction und eingehende Erklärung einer Anzahl von Stellen die Überzeugung zu festigen sucht, dass der Dichter diese Versform, die FLECKEISEN überall durch kritische Neuerungen beseitigt hat, nicht vermieden habe, wobei ausser Präpositionen und Conjunctionen die völlig gleichartigen Gebrauch aufweisenden Interjectionen in Betracht gezogen werden, deren bisher in dieser Frage nicht beachtete Natur deutlich zeigt, wie Terentius selbst über solche Schlüsse seiner Verse geurtheilt hat.

Ausgegeben am 8. März.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

1. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Hr. Fischer las über aromatische Derivate der Harnsäure.

Durch Vereinigung von Uramil mit Phenylcyanat entsteht eine Pseudoharnsäure, welche durch Abspaltung von Wasser in Phenylharnsäure übergeht. Aus letzterer lassen sich nach bekannten Methoden zahlreiche andere Phenylderivate des Purins gewinnen.

Über aromatische Derivate der Harnsäure.

Von Emil Fischer.

Die Alkylirung der Harnsäure in wässeriger alkalischer Lösung ist beschränkt auf die aliphatischen Halogenalkyle und die halbaromatischen Verbindungen vom Typus des Benzychlorids. In Folge dessen sind Phenylderivate der Harnsäure bisher nicht zugänglich gewesen. Zur Gewinnung solcher Producte habe ich deshalb ein neues Verfahren eingeschlagen, welches der Synthese der Harnsäure aus Pseudoharnsäure nachgebildet ist.

Als Ausgangsmaterial dient dabei das Uramil, welches zunächst mit dem Phenylcyanat zu einer Phenylpseudoharnsäure combinirt wird. Diese Reaction erfordert allerdings besondere Bedingungen. Im trockenen Zustande wirken beide Körper selbst beim Siedepunkt des Cyanats nicht auf einander ein, dagegen gelingt die Vereinigung leicht, wenn die gut gekühlte alkalische Lösung des Uramils mit Phenylcyanat geschüttelt wird. Ähnliche Bedingungen hat bereits C. Paal[1] bei den Amidosäuren, z. B. Glykokoll, Alanin, Anthranilsäure, *m*-Aminobenzoësäure und den Peptonen angewandt.

Ich habe mich überzeugt, dass das Phenylcyanat sich auch sehr leicht mit den Amidophenolen in alkalischer Lösung vereinigt und schwer lösliche Producte liefert, welche vielleicht in einzelnen Fällen zur Erkennung oder Isolirung dieser Basen dienen können.[2]

[1] Ber. d. D. chem. Ges. **27**. 974.

[2] Allerdings bleibt die Reaction hier nicht bei der Bildung des Phenylharnstoffs stehen, sondern es wird auch bei einem Theil des Productes die Phenolgruppe in Mitleidenschaft gezogen. So wurde bei dem *p*-Amidophenol, welches für die specielle Untersuchung diente, neben *p*-Oxy-*s*-Diphenylharnstoff

$$OH . C_6H_4 . NH . CO . NH . C_6H_5$$

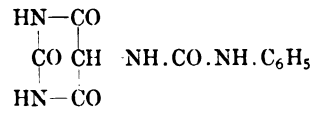
auch die Verbindung

$$C_6H_5 . NH . CO . O . C_6H_4 . NH . CO . NH . C_6H_5$$

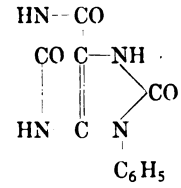
erhalten. Da beide Producte unbekannt sind, so mag der Versuch ausführlicher geschildert werden.

2^{gr} *p*-Amidophenolchlorhydrat wurden in $27^{ccm}5$ Normalkalilauge (2 Moleküle) gelöst, zu der auf 0° abgekühlten Flüssigkeit $1^{gr}7$ Phenylcyanat (1 Molekül) in kleinen Portionen zugegeben und jedes Mal heftig geschüttelt, bis der Geruch des Cyanats verschwunden war. Die Operation dauerte $\frac{3}{4}$ Stunden, wobei die Flüssigkeit stets kalt

Die neue Phenylpseudoharnsäure hat nach der Synthese die Structur



und ist entsprechend der früher von mir vorgeschlagenen Nomenclatur als 9-Phenylverbindung zu bezeichnen. Durch Kochen mit 20procentiger Salzsäure wird sie in die 9-Phenylharnsäure:



verwandelt.

Die Richtigkeit dieser Formel ergiebt sich auch aus den Spaltungen der Säure, denn sie liefert bei der Oxydation mit Chlor Alloxan und beim Erhitzen mit Salzsäure auf 170° Glykokoll. Bei der Behandlung mit Jodmethyl in alkalischer Lösung giebt sie als Endproduct die neutrale Trimethylphenylharnsäure. Durch Behandlung mit Phosphoroxy-

---

gehalten war. Während derselben schied sich die Verbindung des Amidophenols mit zwei Molekülen Phenylcyanat als bräunliche schlammige Masse ab. Ihre Menge betrug $1^{gr}2$.

Das braune Filtrat wurde mit Thierkohle gekocht und angesäuert, wobei der *p*-Oxydiphenylharnstoff als fast farblose krystallinische Masse ausfiel. Seine Menge betrug $1^{gr}5$. Durch Umkrystallisiren aus heissem Eisessig, woraus er beim Erkalten in flachen, kugelförmig vereinigten Nädelchen ausfällt, wird er leicht rein erhalten. Für die Analyse war die Substanz im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet.

$0^{gr}2004$ gaben $0^{gr}5035$ CO_2, $0^{gr}0998$ H_2O
$0^{gr}1496$ » $15^{ccm}2$ N bei 10° und 773^{mm}

Berechnet für $C_{13}H_{12}N_2O_2$	C 68.42 Procent	H 5.26 Procent	N 12.28 Procent
Gefunden	C 68.52 »	H 5.53 »	N 12.37 »

Die Substanz schmilzt unzersetzt bei 216° [221° corr.]. Sie ist in heissem Wasser, Aether und Benzol schwer löslich. Viel leichter wird sie von Alkohol und Eisessig aufgenommen. Von letzterem verlangt sie in der Siedehitze etwa 12 Theile. In Alkalien ist sie leicht löslich. Sie gleicht also durchaus der isomeren Verbindung, welche LEUKART (Journ. f. prakt. Chem. **41**. 327) aus Phenylcyanat und Orthoamidophenol in aetherischer Lösung gewann.

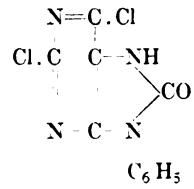
Die andere Verbindung des Amidophenols mit zwei Molekülen Phenylcyanat, welche in Alkali unlöslich ist und deshalb bei der Einwirkung des Phenylcyanats direct ausfällt, wird ebenfalls am besten aus siedendem Eisessig, wovon sie etwa 100 Theile erfordert, umkrystallisirt. Für die Analyse wurde sie bei 115° getrocknet.

$0^{gr}2045$ gaben $0^{gr}5158$ CO_2, $0^{gr}0918$ H_2O
$0^{gr}1398$ » $14^{ccm}1$ N bei 12° und 769^{mm}

Berechnet für $C_{20}H_{17}N_3O_3$	C 69.16 Procent	H 4.90 Procent	N 12.10 Procent
Gefunden	C 68.79 »	H 4.99 »	N 12.12 »

Die Substanz beginnt im Capillarrohr bei 220° zu sintern und schmilzt bei 240° [corr.] unter Zersetzung zu einer dunklen Flüssigkeit. Beim längeren Kochen mit wässerigem Alkali geht sie in Lösung und verwandelt sich dabei, wenigstens theilweise, in den Paraoxydiphenylharnstoff.

chlorid wird sie ferner sehr glatt in ein Phenyloxydichlorpurin übergeführt, welches aller Wahrscheinlichkeit nach die Structur



hat, und man darf nach diesen Beobachtungen erwarten, dass mit der Phenylharnsäure alle diejenigen Verwandlungen vorgenommen werden können, welche für die 9-Methylharnsäure bekannt sind.

9-Phenylpseudoharnsäure.

10^{gr} gepulvertes reines Uramil werden mit 140^{ccm} Normalkalilauge (2 Mol.), welche auf 0° abgekühlt ist, geschüttelt, bis nahezu völlige Lösung eingetreten ist. Man fügt dann zu der röthlich-violetten Flüssigkeit, welche dauernd kalt gehalten wird, 5^{gr} Phenylcyanat in etwa zwanzig Portionen zu und schüttelt jedesmal kräftig, bis der Geruch des Cyanats verschwindet. Während der Operation, welche etwa eine Stunde dauert, scheidet sich ein dicker Brei von phenylpseudoharnsaurem Kalium ab. Wesentlich für den Verlauf der Reaction ist die niedere Temperatur und das starke Schütteln. Zum Schluss wird die Krystallmasse an der Pumpe filtrirt und mit wenig kaltem Wasser gewaschen. Die Mutterlauge enthält noch eine beträchtliche Menge der Phenylpseudoharnsäure, welche beim Ansäuern als dicker weisser Niederschlag ausfällt, aber nicht ganz so rein ist, wie das aus dem Kaliumsalz darstellbare Praeparat.

Das feste Kaliumsalz wird in warmem Wasser gelöst, wobei kein Rückstand bleibt, wenn die Reaction normal verlaufen war, dann mit Thierkohle gekocht und aus dem warmen Filtrat die Phenylpseudoharnsäure durch Schwefel- oder Salzsäure abgeschieden. Sie fällt dabei als krystallinische Masse, welche leicht zu filtriren ist, während in der Kälte ein sehr voluminöser amorpher Niederschlag entsteht. Die Gesammtausbeute beträgt ungefähr 15^{gr} oder etwa 80 Procent der Theorie.

Für die Analyse wurde die aus dem Kaliumsalz dargestellte Phenylpseudoharnsäure aus heissem Wasser umkrystallisirt. Zur Lösung sind etwa 350 Theile Wasser und längeres Kochen erforderlich, weil die Masse von Wasser schwer benetzt wird. Beim zwölfstündigen Stehen der erkalteten Flüssigkeit schied sich die Säure nur zum kleineren Theil in eigenthümlichen rosetten- oder schneeballähnlichen Krystallaggregaten ab, welche aus mikroskopisch kleinen Spiessen gebildet sind, während beim Eintragen von Krystallen oder beim Eindampfen

der wässerigen Lösung hauptsächlich vereinzelte feine Nädelchen entstehen.

Nach dem Trocknen bei 120° scheint die Substanz noch ein halbes Molekül Krystallwasser zu enthalten, welches sich leider nicht bestimmen liess, weil bei höherer Temperatur starke Färbung eintrat.

$0^{gr}2002$ gaben $0^{gr}3583\,CO_2$ und $0^{gr}0769\,H_2O$
$0^{gr}1493$ » $25^{ccm}2\,N$ bei 10° und 767^{mm}

Berechnet für $C_{11}H_{10}N_4O_4 + \frac{1}{2}H_2O$
48.71 Procent C; 4.06 Procent H; 20.67 Procent N
Gefunden
48.81 Procent C; 4.27 Procent H; 20.53 Procent N

Die Phenylpseudoharnsäure verkohlt bei höherer Temperatur; sie ist in Alkohol und Aether so gut wie unlöslich und auch, wie oben erwähnt, in heissem Wasser recht schwer löslich. Sie reducirt die ammoniakalische Silberlösung und giebt nach der Oxydation mit Salzsäure und Kaliumchlorat die Murexidreaction. In überschüssigen Alkalien löst sie sich schon in der Kälte leicht; Kohlensäure fällt aus dieser Lösung, wenn sie nicht zu verdünnt ist, die in kaltem Wasser ziemlich schwer löslichen sauren Salze. Die Kaliumverbindung krystallisirt aus warmem Wasser beim Abkühlen in kleinen Nadeln oder Prismen, welche meist zu drusenförmigen Aggregaten verwachsen sind. Dieses Salz scheidet sich auch bei der Darstellung aus Uramil ab. Das entsprechende Natriumsalz ist etwas leichter löslich und krystallisirt aus warmem Wasser in kleinen prismenähnlichen Täfelchen. Das Ammoniaksalz ist in kaltem Wasser recht schwer löslich und bildet äusserst feine biegsame Nädelchen.

9-Phenylharnsäure.

Werden 10^{gr} gepulverte Pseudosäure mit 2 Liter 20procentiger Salzsäure gekocht, so erfolgt nach etwa ½ Stunde klare Lösung; man kocht dann noch ½ Stunde länger und verdampft nun die Flüssigkeit in einer Schale über freiem Feuer, und zwar zweckmässig zur Beschleunigung der Operation unter Mithülfe eines starken Luftzuges auf ungefähr ein Drittel ihres Volumens, wobei eine reichliche Krystallisation der Phenylharnsäure erfolgt. Dieselbe wird nach dem Erkalten filtrirt. Die Mutterlauge giebt bei weiterem Verdampfen eine zweite, aber viel kleinere Krystallisation. Die Reaction verläuft recht glatt, denn die Ausbeute betrug ungefähr 80 Procent der Theorie. Nebenher wird etwas Ammoniak und Anilin gebildet, und die letzte Mutterlauge hinterliess beim völligen Eindampfen eine braune schmierige Masse.

Zur Reinigung wird die Phenylharnsäure in heissem verdünntem Alkali gelöst, mit Thierkohle gekocht, wobei aber keine völlige Entfärbung der gelben Flüssigkeit eintritt, und aus dem Filtrat durch Säuren gefällt.

Das so erhaltene Praeparat ist farblos und für die Bereitung der Derivate rein genug. Für die Analyse wurde ein Theil nochmals aus kochendem Wasser umkrystallisirt.

Die lufttrockene Substanz enthält zwei Moleküle Krystallwasser; dasselbe entweicht theilweise, allerdings nur langsam im Vacuum über Schwefelsäure, rasch und vollständig geht es bei 130° weg.

$0^{gr}8588$ verloren bei 130° $0^{gr}1104$

Berechnet für $C_{11}H_8N_4O_3 + 2H_2O$ H_2O 12.86 Procent

Gefunden H_2O 12.85 »

Die trockene Substanz gab folgende Zahlen:

$0^{gr}2034$ gaben $0^{gr}4024$ CO_2 und $0^{gr}0653$ H_2O

$0^{gr}1285$ » $24^{ccm}9$ N bei 14° und 768^{mm}

Berechnet für $C_{11}H_8N_4O_3$

54.10 Procent C; 3.28 Procent H; 22.95 Procent N

Gefunden

53.95 Procent C; 3.56 Procent H; 23.12 Procent N

Im Capillarrohr erhitzt, fängt die Phenylharnsäure gegen 320° an, sich zu bräunen und verkohlt bei höherer Temperatur. Sie löst sich in ungefähr 120 Theilen siedendem Wasser, mithin erheblich leichter als die entsprechende Methylharnsäure, während man nach der Zusammensetzung das Gegentheil erwarten sollte. Diese Beobachtung beweist von Neuem, wie wenig die physikalischen Eigenschaften der Purinkörper den Erfahrungen entsprechen, welche man in anderen Capiteln der organischen Chemie gesammelt hat. Aus der heissen Lösung scheidet sie sich zum grösseren Theil bei gewöhnlicher Temperatur in silberglänzenden Blättchen ab, welche unter dem Mikroskop meist wie sehr dünne rechteckige Platten aussehen.

In heissem Alkohol löst sie sich sehr schwer, aber doch leichter als Harnsäure, und scheidet sich aus der eingeengten Flüssigkeit in äusserst feinen Kryställchen ab. Erheblich leichter ist sie in heissem Eisessig löslich, beim Erkalten fällt sie daraus zuerst als Gallerte, aber bei längerem Stehen bilden sich körnige Krystallaggregate, welche meist aus feinen Blättchen bestehen. In Aether ist sie so gut wie unlöslich.

In warmer starker Salzsäure löst sie sich mehr als in Wasser, und besonders leicht wird sie von concentrirter Schwefelsäure bei 100° aufgenommen, aber durch Zusatz von Wasser wieder gefällt.

Sie löst sich leicht in überschüssigen Alkalien, wenn sie verdünnt sind. Aus der Lösung in warmer concentrirter Kalilauge scheidet sich nach dem Abkühlen langsam ein Salz in kleinen kurzen Prismen oder Tafeln ab. Viel schwerer in Wasser löslich ist das saure Kaliumsalz. Zur Darstellung desselben wurde 1^{gr} Säure in 15^{ccm} Wasser und 7^{ccm} Normalkalilauge gelöst, dann Kohlensäure eingeleitet und der hierdurch entstandene Niederschlag durch Kochen wieder gelöst. Beim Erkalten schied sich das Salz in farblosen Nadeln ab, welche meist zu kugelförmigen Aggregaten verwachsen waren. Nachdem es im Vacuum über Schwefelsäure mehrere Tage gestanden, verlor es bei 135° nur ein halbes Procent an Gewicht und gab dann die der Formel $C_{11}H_7N_4O_3K$ entsprechende Menge Kalium.

$0^{gr}2749$ gaben $0^{gr}0832\,K_2SO_4$

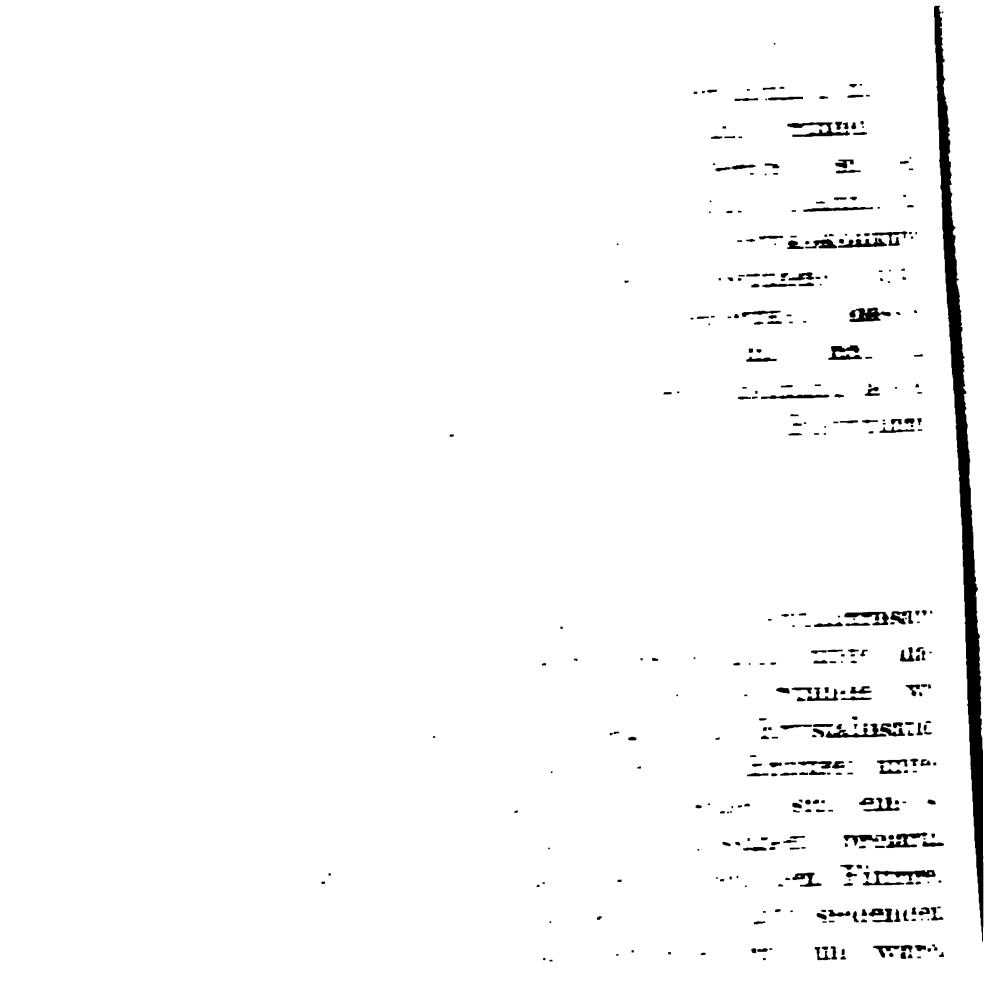
Berechnet für $C_{11}H_7N_4O_3K$	13.83	Procent K
Gefunden	13.54	» K

In heissem verdünntem Ammoniak löst sich die Phenylharnsäure auch verhältnissmässig leicht, und wenn die Lösung nicht zu verdünnt ist, so krystallisirt beim Erkalten ein Ammoniaksalz in farblosen mikroskopisch kleinen, meist kugelförmig verwachsenen Nädelchen.

Die Phenylharnsäure reducirt die ammoniakalische Silberlösung und wird in alkalischer Lösung von Permanganat schon bei 0° sofort angegriffen. Auch von Salpetersäure wird sie, je nach der Concentration, schon bei gewöhnlicher Temperatur oder beim Erwärmen zerstört. Dabei entsteht etwas Alloxan, denn die Lösung giebt, allerdings nicht besonders stark, die Murexidprobe. Glatter verläuft die Bildung des Alloxans bei der Oxydation mit Chlor, wie folgender Versuch zeigt.

1^{gr} gepulverte Phenylharnsäure wurde mit 10^{ccm} 20procentiger Salzsäure übergossen und in gelinder Wärme $0^{gr}8$ Kaliumchlorat in mehreren Portionen eingetragen. Unter Temperaturerhöhung verschwand die Phenylharnsäure; da aber gleichzeitig ein unlösliches Product entstand, so erfolgte keine klare Lösung. Das abgeschiedene krystallinische Product war zum Theil in Aether löslich; es enthielt Chlor, löste sich nicht in Alkali, wohl aber in warmer starker Salzsäure. Es scheint ein gechlorter Phenylharnstoff zu sein, wurde aber nicht analysirt. Die salzsaure Lösung enthielt das gleichzeitig gebildete Alloxan; denn sie gab beim Verdampfen die Murexidprobe und bei der Behandlung mit Schwefelwasserstoff Alloxantin, welches durch Krystallisation aus Wasser in den charakteristischen Formen isolirt wurde.

Obschon die Structurformel der Phenylharnsäure schon aus der Synthese hervorgeht, so schien es mir doch nicht überflüssig, die angenommene Stellung des Phenyls durch die totale Spaltung mit



[illegible] Procent Cl.

[illegible] Procent Cl.

[illegible] Verbindung bleibt [illegible] Die Mutterlauge wird deshalb im [illegible] mit Wasser versetzt und [illegible] Seine Menge betrug 1 Gr. [illegible] Phenyloxydichlorpurin und einem in [illegible] wahrscheinlich Phenyltrichlorpurin. Es [illegible] concentrirter Schwefelsäure auf dem Wasser- [illegible] unter Entwickelung von Salzsäure mit dunkler [illegible] Dieselbe wurde noch 15 Minuten erwärmt,

dann mit dem gleichen Volumen Wasser versetzt und von Neuem eine Viertelstunde erhitzt, schliesslich mit viel Wasser gefällt und die ausgeschiedene Masse einmal aus kochendem Eisessig umkrystallisirt. Das Product zeigte dann den Schmelzpunkt des Phenyloxydichlorpurins. Die Gesammtausbeute an reinem Product betrug $2^{gr}4$ oder 70 Procent der Theorie.

Das Phenyloxydichlorpurin krystallisirt aus Eisessig in biegsamen Nädelchen. Es schmilzt bei 318° [323° corr.] und lässt sich in kleiner Menge destilliren, wobei allerdings etwas Zersetzung unvermeidlich ist.

In heissem Wasser ist es sehr schwer löslich, auch von heissem Alkohol wird es nur wenig aufgenommen und krystallisirt beim Erkalten in äusserst feinen Nädelchen. In Aether ist es nur spurenweise löslich. Warme concentrirte Salzsäure löst nur wenig, concentrirte Schwefelsäure dagegen, wie schon erwähnt, bei 100° leicht und ohne Veränderung. Salpetersäure vom spec. Gew. 1.4 löst beim Erwärmen auf 100° auch erhebliche Mengen, aber es tritt dabei, zumal wenn die Erwärmung länger dauert, eine Veränderung ein. Denn das mit Wasser ausgefällte und aus Eisessig umkrystallisirte Product zeigte einen erheblich niedrigeren Schmelzpunkt. Wahrscheinlich findet hierbei eine Nitrirung des Phenyls statt.

Die Alkalisalze des Phenyloxydichlorpurins sind in Wasser, besonders in der Wärme, leicht, in überschüssigem Alkali aber recht schwer löslich und krystallisiren beide in feinen Nadeln. In heissem verdünntem Ammoniak ist die Substanz ebenfalls leicht löslich. Bei genügender Concentration scheidet sich in der Kälte das Ammoniaksalz in kleinen, aber hübsch ausgebildeten, zugespitzten Prismen oder Tafeln ab.

Während die Methyloxydichlorpurine von concentrirtem Jodwasserstoff und Jodphosphonium leicht in halogenfreie Producte verwandelt werden, zeigt die Phenylverbindung ein anderes Verhalten. Sie löst sich in kalter Jodwasserstoffsäure vom spec. Gew. 1.96 in erheblicher Menge. Erwärmt man aber, mit oder ohne Zusatz von Jodphosphonium, so fällt ein sehr schwer lösliches Product heraus, welches sich in Alkalien leicht löst und stark jodhaltig ist.

1, 3, 7-Trimethyl-9-Phenylharnsäure.

Die Methylirung der 9-Phenylharnsäure in alkalischer Lösung durch Schütteln mit Jodmethyl verläuft in ganz ähnlicher Weise, wie bei der Harnsäure selbst. Als Zwischenproducte entstehen saure Methylderivate, und das Endproduct ist die neutrale Trimethylverbindung. Diese wurde bisher allein genau untersucht.

Um sie zu erhalten, wird 1^{gr} Phenylharnsäure in $14^{ccm}.4$ Normalkalilauge ($3\frac{1}{2}$ Mol.) gelöst und mit $2^{gr}.3$ Jodmethyl (4 Mol.) in geschlossenem Rohr unter dauernder Bewegung auf 85° erhitzt. Nach ungefähr $\frac{3}{4}$ Stunden, wenn der grösste Theil des Jodmethyls verschwunden ist, beginnt die Krystallisation der Trimethylphenylharnsäure; aber zur Vervollständigung der Reaction ist es vortheilhaft, noch weitere zwei Stunden zu erhitzen. Schliesslich wird auf 0° abgekühlt, filtrirt, mit sehr verdünntem kaltem Alkali ausgelaugt, um alle sauren Producte zu entfernen, und abermals filtrirt. Die Ausbeute an diesem Product beträgt 50 Procent der Theorie. Zur völligen Reinigung genügt einmaliges Umkrystallisiren aus heissem Alkohol.

Die über Schwefelsäure im Vacuum getrocknete Substanz verlor bei 100° nicht an Gewicht und gab folgende Zahlen:

$0^{gr}.2012$ gaben $0^{gr}.4319\ CO_2$ und $0^{gr}.0902\ H_2O$
$0^{gr}.1937$ » $32^{ccm}.2$ N bei 18° und 767^{mm}

Berechnet für $C_{14}H_{14}N_4O_3$

58.73 Procent C; 4.90 Procent H; 19.58 Procent N

Gefunden

58.55 Procent C; 4.98 Procent H; 19.39 Procent N

Die Trimethylphenylharnsäure schmilzt bei 258–259° [265–266° corr.] zu einer farblosen Flüssigkeit und destillirt bei höherer Temperatur grösstentheils unzersetzt. Sie krystallisirt in kleinen farblosen rhombenähnlichen Tafeln. Sie löst sich in ungefähr 30 Theilen kochendem Alkohol und noch leichter in Chloroform und Eisessig. In Wasser und in Aether ist sie dagegen schwerer löslich. Von concentrirter Schwefelsäure wird sie, namentlich beim Erwärmen, sehr leicht aufgenommen, auch starke heisse Salzsäure löst erhebliche Mengen. Wie schon erwähnt, ist die Verbindung gegen kaltes Alkali indifferent; beim Kochen damit wird sie aber ziemlich rasch gelöst und gleichzeitig zersetzt, denn beim Ansäuern findet lebhafte Entwickelung von Kohlensäure statt. Offenbar erfährt unter diesen Bedingungen die Trimethylphenylharnsäure eine ähnliche Aufspaltung wie die Tetramethylharnsäure.

Ausgegeben am 8. März.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

8. März. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Conze legt einen Bericht des Hrn. Dr. Schuchhardt in Hannover vor über Ausgrabungs-Untersuchungen bei Haltern an der Lippe, auf dem Annaberge und an dessen Fusse.

Die Ausgrabungen, im Auftrage der Alterthums-Commission für Westfalen begonnen und mit Unterstützung des Kaiserlichen Archaeologischen Instituts fortgeführt, haben den Nachweis einer ansehnlichen römischen Niederlassung aus der ersten Kaiserzeit am genannten Platze geliefert. Der Bericht erörtert, mit Geneigtheit sie zu bejahen, die Frage, ob die römische Festung Aliso mit dieser Ansiedelung als identisch anzusehen sei. Die Ausgrabungen sollen fortgesetzt werden.

2. Hr. von Bezold überreichte im Auftrage des Hrn. Kr. Birkeland in Christiania ein Exemplar von dessen in den Schriften der dortigen Gesellschaft der Wissenschaften erschienenen Abhandlung: Recherches sur les taches du soleil et leur origine (Math.-naturw. Classe 1899 Nr. 1).

Das Gesetz Kaiser Friedrich's II. „De resignandis privilegiis".

Von Paul Scheffer-Boichorst.

(Vorgetragen am 8. Februar [s. oben S. 89].)

I.

Von den zahlreichen Gesetzen für das Königreich Sicilien, die Friedrich II. im December 1220 zu Capua erliess, hatten wir früher nur dürftige Kunde; jetzt liegt in der ersten Bearbeitung der Chronik Richard's von S. Germano der Wortlaut vor. Ihr wichtigster Theil dient dem Plane, die zerfallene Monarchie wieder aufzurichten. Dahin zielt besonders auch das 15., »De resignandis privilegiis«.[1]

Friedrich fordert die Einreichung aller Privilegien seines Vaters und seiner Mutter, aber auch seiner eigenen, soweit sie dem Hoftage von Capua vorausgingen. Als Termin wird für die Festländer Ostern 1221, für die Insulaner Pfingsten 1221 festgesetzt.

Weshalb auch die Privilegien Friedrich's selbst ausgeliefert werden sollen, ist im Gesetze nicht gesagt; wohl aber begründet es die Maassregel in Hinsicht auf die Privilegien Heinrich's VI. und Constanze's I.: nach deren Tode seien die Siegel in unrechte Hände gekommen[2], und so sei zum Schaden Friedrich's über Reichsgut und -recht verfügt worden. Das klingt sehr harmlos: man sollte glauben: wenn nur der Beweis erbracht würde, dass das betreffende Diplom thatsächlich von Heinrich oder Constanze ertheilt worden sei, so hätte der Inhaber nichts zu befürchten gehabt. Wie Friedrich es in Wirklichkeit meinte, kann man einem seiner Briefe entnehmen. Da wird das Gesetz ja auch durch die notorischen Fälschungen gerechtfertigt, aber doch nicht allein. Heinrich VI. — fügt Friedrich hinzu — habe Manches verschenkt, in der Hoffnung, es später zurückfordern zu können. Nun

[1] Ignoti monachi Cisterciensis s. Mariae de Ferraria chronica et Ryccardi de s. Germano chronica prior ed. Gaudenzi. Neapoli 1888. p. 102.

[2] — *post obitum domini imperatoris Henrici sigillum nostrum devenit ad manus Marcualdi, qui de ipso sigillo plura confecisse dicitur, que sunt in preiudicium nostrum, et simile factum putatur de sigillo imperatricis matris nostre post obitum eius.*

begründet er auch, weshalb er das Gebot auf seine eigenen Privilegien ausdehne: die verschiedenen Herren, in deren Gewalt er sich als Knabe befunden, hätten viele dem Reiche verderbliche Schenkungen gemacht.[1] Offenbar dachte er 1220 nicht bloss an die Fälschungen, er wollte auch wieder gut machen, was Heinrich VI. und die Reichsverweser gesündigt hatten.[2]

Revision der Privilegien, Verwerfung oder Anerkennung durch den König lassen sich besonders in normannischen Staaten nachweisen, wenn sie auch bei anderen Nationen nicht ganz fehlen.[3] Im anglo-normannischen Reiche haben sich Richard I., Heinrich III. und Edward I. der Maassregel bedient[4]; im sicilisch-normannischen ist Friedrich II. doch keineswegs der Erste, der eine Verordnung De resignandis privilegiis getroffen hat. Sein Grossvater Roger, gewiss vielfach darauf angewiesen, sich Hülfe zu erkaufen, als er den sicilisch-normannischen Einheitsstaat abschloss, als er dann mit Innocenz II. um die Bestätigung seines jungen Königthums kämpfte, — Roger wird auch, wie nachmals sein Schwiegersohn Heinrich VI., von vornherein an dereinstige Zurückforderung gedacht haben, und in den Jahren 1144/45 mussten seine Unterthanen nun schaarenweise zu Hofe kommen, um ihre Privilegien einer Prüfung zu unterbreiten[5]. Wie viele Roger vernichten liess, wissen wir nicht; dass ihrer nicht wenige waren, mag man aus seiner Art schliessen: nach dem Bilde, das ein Zeitgenosse von ihm entworfen hat[6], könnte man fast glauben, seine liebste Erholung sei doch gewesen, ernstlich darüber nachzu-

---

[1] — *pro eo quod predictus imperator pater noster multa de regno sub spe revocationis concesserat, que debuerat retinere, et post obitum imperatoris de sigillo suo privilegia multa falsa inventa sunt, quibus maior pars nostri demanii fuerat occupata, omnia privilegia ipsa ad manus nostras pervenire precepimus, similiter et nostra, que a diversis dominis,* [*a*] *quibus detinebamur, et sub diversis sigillis ad tocius regni perniciem aperte noscuntur fuisse confecta.* HUILLARD-BÉHOLLES, Hist. dipl. Frid. sec. II. 139; Const. et acta II. 547. Statt *post obitum imperatoris* liest WEILAND *imperatricis*; doch ist man nach S. 132 Anm. 2 wohl berechtigt, *imperatoris* beizubehalten. Ganz unverständlich erscheint mir WEILAND's *detinebantur* statt *detinebamur*. Die *domini*, in deren Gewalt Friedrich sich befand, sind die herrschenden »Familiaren«, die in den Gesta Innoc. c. 26. 32 *domini curie* genannt werden.

[2] Friedrich erliess zu Capua auch ein Gesetz über Zurückforderung entfremdeter Domanialgüter. Sehr mit Recht hat E. WINKELMANN in den Jahrbüchern Friedrich's I. 134. 527, bemerkt, dass die Durchführung der angeordneten Revocation durch die Vorlage der Privilegien wesentlich erleichtert wurde.

[3] Ich verweise hier nur auf die Maassregel Ludwig's des Frommen: SICKEL, Acta reg. et imp. Karol. I. 160. B. M. ed. II. p. 240. Über Sigibert II. vergl. S. 135 Anm. 2.

[4] Deren Edicte unter einander, dann mit den von mir behandelten zu vergleichen, also Übereinstimmungen und Verschiedenheiten festzustellen, halte ich nicht für meine Aufgabe.

[5] Vergl. mein Buch, Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts S. 245.

[6] ALEX. TELESIN., De rebus gestis Rogerii IV. 3 ap. Muratori SS. V. 642.

denken, mit welchen Künsten er — um modern zu reden — die Steuerschraube immer noch fester anziehen könne. Roger's Beispiele folgte Heinrich VI. Seine Eroberung Siciliens vollzog sich nicht allein in der von Innocenz III. geschilderten Weise: »mit der Wuth des Nordwindes«[1]; offene Hände haben das Ihrige gethan. Aber indem er gab, entsprach er doch nur einer momentanen Nothwendigkeit; man wird dem Sohne durchaus glauben können, dass sein Vater gleich beim Geben nicht für die Ewigkeit zu geben meinte. Ja, wir können sogar nachweisen, dass er schon bald nach seiner Krönung zum Könige von Sicilien eine Schenkung widerrief. Das that er, obwohl der Empfänger ihm durch ein Darlehen seinen Dank bewiesen hatte. Der arme Abt von S. Angelo di Orsara hätte bis auf Weiteres wohl das Nachsehen gehabt, wenn er nicht für einen zahlungsfähigen Bürgen gesorgt hätte.[2] Dieser aber, Bischof Walther von Troja, der Kanzler Siciliens, war von Heinrich so reich beschenkt worden, dass er ein gut Theil seinen Domherren zuwandte.[3] Daraus erkennt man die Freigebigkeit des Kaisers, zugleich aber auch, wie er seine Schenkungen verstand. Dann versuchte er das vom Schwiegervater angewandte Mittel. Auch er gab ein Gesetz De resignandis privilegiis. Es war im April 1197, dass er auf einem Hoftage zu Palermo durch's ganze Reich den Befehl ergehen liess. Aber nur Wenige gehorchten, nur Nächstwohnende, und später ist von dem Edictum generale nicht mehr die Rede. Eine Verschwörung brach aus, zum Theile vielleicht als Antwort auf Heinrich's Gesetz[4]; er hat klug gethan, es fortan ruhen zu lassen. Der Sohn schweigt vom Fiasco des Vaters, das ihm doch gewiss bekannt war. Mit Recht hat er trotz desselben nochmals die gleiche Maassregel versucht. Denn für ihn lagen die Verhältnisse viel günstiger. Vor Allem kam er als Sicilier, der sein Regiment auf sicilische Landsleute stützen wollte; Heinrich VI. war Deutscher geblieben, und deutsche Krieger bildeten auch in Sicilien seine nächste Umgebung. Ferner hatte er jenseits der Alpen eine ihm abgeneigte Fürstenschaft; ihm grollte der Papst. Friedrich erfreute sich der Gunst seiner deutschen Grossen, und mit dem römischen Hofe lebte er noch im besten Einvernehmen. Eine Verminderung der Privilegien aber war nothwendig. Die Vergabungen Heinrich's VI. waren nicht wieder eingebracht, und dazu

---

[1] Ep. I. 413.

[2] Urkunden-Anhang Nr. 2.

[3] Urkunden-Anhang Nr. 1.

[4] Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts. S. 247. Über die Zeit der Verschwörung vergl. jetzt auch H. Ottendorff, Die Regierung der beiden letzten Normannenkönige S. 64 ff.

hatten Friedrich's Vormünder mit den Gütern und Rechten der Krone unverantwortlich gewirthschaftet. Zu dem schon angeführten Briefe Friedrich's selbst stimmen die Klagen Innocenz' III.[1] Nun wollte der junge Kaiser Wandel schaffen.[2]

Seit Januar 1221 erschien der Eine nach dem Anderen[3]; geistliche und weltliche Grosse lösten sich ab; vielen wurden ihre Privilegien erstattet. Froh, die Chicanen überstanden zu haben, noch mehr erfreut, dass der Herrscher ihnen nicht bloss das alte Privileg zurückgegeben, sondern auch eine neue Bestätigung hinzugefügt hatte, mochten sie die Kosten der Reise und die wohl noch höheren Kanzleisporteln, die sie gezahlt hatten, nicht allzu drückend empfinden. Schmerzlicher wirkte schon eine Klausel, die in viele der Bestätigungen eingefügt war. Wir finden sie fortan mehrfach, in Urkunden gewöhnlicher Art, aber vornehmlich in solchen, die auf Grund des Edicts von Capua ertheilt waren. *Salvo mandato et ordinatione nostra!* Damit wurde an die Bestätigung der »Vorbehalt künftiger kaiserlicher Verfügung« geknüpft[4]; sie mahnte den Empfänger: »Wehe dir, wenn du nicht durchaus brav bist!« Wahrscheinlich ist sie eine Nachahmung der päpstlichen Formel *Salva sedis apostolicae auctoritate.* Das Recht des Widerrufs[5], das der päpstlichen Politik den weitesten Spielraum gewährte, wäre dann auf die sich kräftigende Monarchie Sicilien übertragen. Ob Friedrich die dem Feudalismus jedenfalls sehr unbequeme Formel zuerst eingeführt hat? So ist die herrschende Ansicht, — in Wahrheit

---

[1] Gesta Innoc. c. 33, Ep. V. 21.

[2] Wie mich Hr. BRUNNER belehrt, waren einst vom Merowinger Sigibert II. alle Schenkungsurkunden, die er vor seiner Grossjährigkeit ertheilt hatte, für null und nichtig erklärt worden — vergl. BRUNNER, Deutsche Rechtsgesch. II. 32 Anm. 2. — Dahinter bleibt Friedrich einerseits zurück, indem er sich auf eine Prüfung einlässt; darüber geht er andererseits hinaus, sofern er alle bis zu seinem 26. Lebensjahre verliehenen Privilegien einfordert. Dass Friedrich aber nicht den Tag seiner Mündigkeit, d. h. den 26. December 1208, als den Terminus ad quem angesetzt hat, hängt wohl damit zusammen, dass er vom März 1212 bis zum December 1220 ausser Landes gewesen war, also wieder eine Regentschaft das Reich verwaltet hatte.

[3] Die Urkunden beginnen mit dem Januar 1221. Zu den von B. F. und B. F. W. aufgeführten kommen noch hinzu: 1221 Januar für Rao d'Accia. Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts 379. — 1221 April für den Bischof von Monopoli. Urkunden-Anhang Nr. 4. — 1221 Mai für das Kloster S. Maria della Scala. Ebendort Nr. 5. — 1229 August für das Kloster S. Maria Nuova. Ebendort Nr. 7. — 1233 October für Ruggiero di Sciacca. PAOLUCCI, Il parlamento di Foggia 38. — 1241 Mai für Monte S. Giuliano. Urkunden-Anhang Nr. 9.

[4] — »die Prüfung der Privilegien lief darauf hinaus, dass die Dauer von Recht und Besitz, soweit die Krone solche zu bestätigen sich herbeiliess, vom Wohlverhalten des Empfängers abhängig gemacht wurde«. WINKELMANN, a. a. O. 133.

[5] Dass die Formel in der Mitte des 12. Jahrhunderts diesen Sinn angenommen hat, scheint mir THANER bewiesen zu haben. Vergl. Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Hist.-phil. Classe LXXI, 807 ff., besonders 835.

folgt er hier nicht minder einem früheren Beispiel. Der Vorbehalt[1] wird schon von Heinrich VI. angewandt; er lautet in seinen Urkunden: *salvo mandato et ordinatione nostra et heredum nostrorum.*[2] Es war ein Rechtstitel, auf Grund dessen Heinrich zum Widerrufe schreiten konnte, und damit erhalten wir eine neue Bestätigung für die ihm vom Sohne zugeschriebene Absicht. Auch Constanze bediente sich der Klausel, jedoch bloss zu Lebzeiten ihres Gatten.[3] Dann ist sie vergessen worden; jetzt hat Friedrich sie wieder belebt[4], nur *et heredum nostrorum* bei Seite lassend.[5]

Aber mochten der Willkür immerhin Thür und Thor geöffnet sein, — wer überhaupt sein altes Privileg zurückerhielt und eine neue Bestätigung dazu erwirkte, war doch bis auf Weiteres gesichert. Längst nicht Alle sind so glücklich gewesen. Manche werden gar nicht erschienen sein[6], weil sie ihr Geschick voraussahen; nun blieb ihnen doch wenigstens ihr altes Privileg, das sie vielleicht in späterer Zeit wieder nutzbar machen konnten, ob es auch für den Augenblick allen Werth verloren hatte. Namentlich Inhaber eines Privilegs Heinrich's oder Constanze's, das den erwähnten, zum Widerrufe ausdrücklich berechtigenden Vorbehalt enthielt, werden sich nicht gerade beeilt haben,

---

[1] Dass der in deutschen Urkunden so oft vorkommende Vorbehalt *salvo in omnibus imperiali iure* einen anderen Sinn hat, brauche ich kaum zu sagen. Ich will nur bemerken, dass er unter Friedrich I. doch keineswegs, wie behauptet wird, zuerst gebraucht worden ist, und zwar nur vereinzelt: er findet sich in seinen Urkunden sehr häufig, und schon Lothar III. hat sich seiner bedient.

[2] Wenn ich recht beobachtet habe, war die Formel nicht vor April 1195 in Gebrauch. St. 4920. Dann begegnet man ihr häufig, vergl. St. 4926, 30. 32. 5065. 70, überdies noch: Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts 376. Neues Archiv XXIV. 156. Ähnlich, wie in päpstlichen Urkunden, heisst es St. 4923: *servata imperiali auctoritate.*

[3] Sie erstreckt den Vorbehalt auf den Kaiser, auf sich und ihre Erben. Ughelli, Italia sacra IX. 433. I. 1130. Beide Urkunden hat übrigens schon Toeche, Heinrich VI. S. 695, angeführt, die Worte in lateinischer Sprache hervorhebend; indess möchte er ihre Tragweite nicht richtig erfasst haben, vergl. S. 351: »doch wurden die Urkunden der Constanze zuweilen unter Vorbehalt kaiserlicher Billigung ausgestellt«.

[4] Zu den von B. F. und B. F. W. verzeichneten Urkunden, welche die Klausel enthalten, kommen noch hinzu: Nr. 4 und Nr. 5 des Urkunden-Anhanges, dann folgende Inedita: »1221 Mai Messina« für das Kloster Picciano, »1222 September Girgenti« für S. Maria della Scala, »1225 April Messina« für das Kloster Lavarete, »1241 September Incoronata« für Magister Robert von Palermo.

[5] In Diplomen Friedrichs, die dem Capuaner Hofe folgen, habe ich den Zusatz *et heredum nostrorum* nur dreimal gefunden, nämlich 1231 Mai 4, Paolucci, Il parlamento di Foggia 39, dann August 1242, B. F. 3323, früher schon August 1227, B. F. 1704, da aber offenbar unter dem Einfluss der bestätigten Urkunde St. 4930. Vor den Neuerungen vom December 1220 findet sich die Formel gewiss nur in wörtlich wiederholten Urkunden Heinrich's VI. Vergl. St. 5070 mit B. F. 1026.

[6] Noch 1231 schilt Friedrich über *malivolum eorum propositum, qui ipsa (privilegia) post prohibitionem nostram retinent.* Huillard-Bréholles IV. 100.

es der Kanzlei auszuliefern.[1] Viele Andere mögen, dem Gesetze entsprechend, mit ihren Privilegien gekommen und — ohne sie heimgekehrt sein.

Dass ein Privileg zerrissen wurde, dass also auch keine Bestätigung erfolgte, das wurde »natürlich nicht urkundlich bezeugt«[2]; und wir können also nicht wissen, wieviele Privilegien dem Fiscus zum Opfer fielen. Aber einzelne Vermuthungen lassen sich vielleicht doch begründen. Ich gedenke nur der Bedeutung, die Friedrich's Gesetz meines Erachtens für Vermehrung und Stärkung der sicilischen Flotte hatte.

Über den dreizehnjährigen Knaben berichtete ein Mann aus seiner Umgebung, »vom Morgen bis zum Abend suche er, Erfahrung in der Kriegskunst sich anzueignen, darauf beschäftige ihn die folgende Vigilie hindurch«, d.h. während des ersten Viertels der Nacht, »die Geschichte der Flotte«.[3] Von Nichts — ist wohl die Meinung — hört oder liest er alsdann lieber, als von Unternehmungen des *fortunatum stolium*, wie Wilhelm II. sagte[4], des *victoriosum stolium*, wie es in Urkunden Friedrich's selbst heisst.[5] Wenn er später erklärt, er wolle den Ruhm und die Ehre des Kaiserreiches auch auf dem Meere verbreiten[6], so redet er zwar mit den Worten seines Vaters und Grossvaters[7], aber sie entsprechen doch dem eigenen Wunsche. Noch im Jahre 1239 schrieb er, »von allen öffentlichen Diensten lägen ihm die für die Marine, als die vornehmeren und vorzüglichsten, zumeist am Herzen«.[8] Dazu

[1] Für die meisten der S. 136 Anm. 2 und 3 angeführten Privilegien giebt es keine Bestätigungen, die Friedrich nach Maassgabe des Edicts ertheilt hat. St. 4930 ist ihm erst im Jahre 1227 vorgelegt worden, B. F. 1704.

[2] WINKELMANN, a. a. O. 133 Anm. 4.

[3] Ich folge dem noch ungedruckten, sehr schlecht überlieferten Schreiben, das K. HAMPE in der Histor. Zeitschr. LXXXIII. 10 zuerst verwerthet hat. Doch kann ich gerade hier seiner Deutung nicht zustimmen; offenbar liess er im Augenblick ausser Acht, dass auch im 13. Jahrhundert »Armata« die Flotte hiess. Die Worte lauten nach HAMPE's gütiger Mittheilung: *Sic denique ad omnem exercitatus experientiam militarem mutuis semper actibus diem conducit in noctem totumque sequentis vigilie tempus armata deducit historia.* Man ändere nur *armate;* dazu vergl. man dann etwa noch Anm. 8.

[4] Urkunde von 1177, Gregorio, Considerazioni sopra la storia di Sicilia II, Prove ed annotazioni 38.

[5] Urkunden von 1216, HUILLARD-BRÉHOLLES I. 491. WINKELMANN, Acta imp. inedita I. 125, vergl. B. F. 924.

[6] B. F. 1179.

[7] St. 3949. 4701. Auch Const. et Acta I, 293. 489. Danach würde ich im zweiten Bande B. F. 1179 gleichfalls erwartet haben.

[8] *Ut autem in armate nostre negotiis, que pre quibuscunque aliis nostris servitiis principaliora et precipua esse noscuntur et magis insident cordi nostro* u. s. w. HUILLARD-BRÉHOLLES V. 583. Über die Zeit des an den Admiral Spinola gerichteten Briefes vergl. B. F. 2490. Auf den angeführten Ausspruch Friedrich's verwies übrigens schon E. WINKELMANN in seiner, auch für meine Zwecke immer noch lehrreichen Dissertation, De regni Siculi administratione, qualis fuerit regnante Friderico II., p. 37.

folgt er hier nicht minder einem früheren Beispiel. Der Vorbehalt[1] wird schon von Heinrich VI. angewandt; er lautet in seinen Urkunden: *salvo mandato et ordinatione nostra et heredum nostrorum.*[2] Es war ein Rechtstitel, auf Grund dessen Heinrich zum Widerrufe schreiten konnte, und damit erhalten wir eine neue Bestätigung für die ihm vom Sohne zugeschriebene Absicht. Auch Constanze bediente sich der Klausel, jedoch bloss zu Lebzeiten ihres Gatten.[3] Dann ist sie vergessen worden; jetzt hat Friedrich sie wieder belebt[4], nur *et heredum nostrorum* bei Seite lassend.[5]

Aber mochten der Willkür immerhin Thür und Thor geöffnet sein, — wer überhaupt sein altes Privileg zurückerhielt und eine neue Bestätigung dazu erwirkte, war doch bis auf Weiteres gesichert. Längst nicht Alle sind so glücklich gewesen. Manche werden gar nicht erschienen sein[6], weil sie ihr Geschick voraussahen; nun blieb ihnen doch wenigstens ihr altes Privileg, das sie vielleicht in späterer Zeit wieder nutzbar machen konnten, ob es auch für den Augenblick allen Werth verloren hatte. Namentlich Inhaber eines Privilegs Heinrich's oder Constanze's, das den erwähnten, zum Widerrufe ausdrücklich berechtigenden Vorbehalt enthielt, werden sich nicht gerade beeilt haben,

---

[1] Dass der in deutschen Urkunden so oft vorkommende Vorbehalt *salvo in omnibus imperiali iure* einen anderen Sinn hat, brauche ich kaum zu sagen. Ich will nur bemerken, dass er unter Friedrich I. doch keineswegs, wie behauptet wird, zuerst gebraucht worden ist, und zwar nur vereinzelt: er findet sich in seinen Urkunden sehr häufig, und schon Lothar III. hat sich seiner bedient.

[2] Wenn ich recht beobachtet habe, war die Formel nicht vor April 1195 in Gebrauch. St. 4920. Dann begegnet man ihr häufig, vergl. St. 4926, 30. 32. 5065. 70, überdies noch: Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts 376. Neues Archiv XXIV. 156. Ähnlich, wie in päpstlichen Urkunden, heisst es St. 4923: *servata imperiali auctoritate.*

[3] Sie erstreckt den Vorbehalt auf den Kaiser, auf sich und ihre Erben. Ughelli, Italia sacra IX. 433. I. 1130. Beide Urkunden hat übrigens schon Toeche, Heinrich VI. S. 695, angeführt, die Worte in lateinischer Sprache hervorhebend; indess möchte er ihre Tragweite nicht richtig erfasst haben, vergl. S. 351: »doch wurden die Urkunden der Constanze zuweilen unter Vorbehalt kaiserlicher Billigung ausgestellt«.

[4] Zu den von B. F. und B. F. W. verzeichneten Urkunden, welche die Klausel enthalten, kommen noch hinzu: Nr. 4 und Nr. 5 des Urkunden-Anhanges, dann folgende Inedita: »1221 Mai Messina« für das Kloster Picciano, »1222 September Girgenti« für S. Maria della Scala, »1225 April Messina« für das Kloster Lavarete, »1241 September Incoronata« für Magister Robert von Palermo.

[5] In Diplomen Friedrichs, die dem Capuaner Hofe folgen, habe ich den Zusatz *et heredum nostrorum* nur dreimal gefunden, nämlich 1231 Mai 4, Paolucci, Il parlamento di Foggia 39, dann August 1242, B. F. 3323, früher schon August 1227, B. F. 1704, da aber offenbar unter dem Einfluss der bestätigten Urkunde St. 4930. Vor den Neuerungen vom December 1220 findet sich die Formel gewiss nur in wörtlich wiederholten Urkunden Heinrich's VI. Vergl. St. 5070 mit B. F. 1026.

[6] Noch 1231 schilt Friedrich über *malivolum eorum propositum, qui ipsa (privilegia) post prohibitionem nostram retinent.* Huillard-Bréholles IV. 100.

es der Kanzlei auszuliefern.[1] Viele Andere mögen, dem Gesetze entsprechend, mit ihren Privilegien gekommen und — ohne sie heimgekehrt sein.

Dass ein Privileg zerrissen wurde, dass also auch keine Bestätigung erfolgte, das wurde »natürlich nicht urkundlich bezeugt«[2]; und wir können also nicht wissen, wieviele Privilegien dem Fiscus zum Opfer fielen. Aber einzelne Vermuthungen lassen sich vielleicht doch begründen. Ich gedenke nur der Bedeutung, die Friedrich's Gesetz meines Erachtens für Vermehrung und Stärkung der sicilischen Flotte hatte.

Über den dreizehnjährigen Knaben berichtete ein Mann aus seiner Umgebung, »vom Morgen bis zum Abend suche er, Erfahrung in der Kriegskunst sich anzueignen, darauf beschäftige ihn die folgende Vigilie hindurch«, d.h. während des ersten Viertels der Nacht, »die Geschichte der Flotte«.[3] Von Nichts — ist wohl die Meinung — hört oder liest er alsdann lieber, als von Unternehmungen des *fortunatum stolium*, wie Wilhelm II. sagte[4], des *victoriosum stolium*, wie es in Urkunden Friedrich's selbst heisst.[5] Wenn er später erklärt, er wolle den Ruhm und die Ehre des Kaiserreiches auch auf dem Meere verbreiten[6], so redet er zwar mit den Worten seines Vaters und Grossvaters[7], aber sie entsprechen doch dem eigenen Wunsche. Noch im Jahre 1239 schrieb er, »von allen öffentlichen Diensten lägen ihm die für die Marine, als die vornehmeren und vorzüglichsten, zumeist am Herzen«.[8] Dazu

[1] Für die meisten der S. 136 Anm. 2 und 3 angeführten Privilegien giebt es keine Bestätigungen, die Friedrich nach Maassgabe des Edicts ertheilt hat. St. 4930 ist ihm erst im Jahre 1227 vorgelegt worden, B. F. 1704.

[2] WINKELMANN, a. a. O. 133 Anm. 4.

[3] Ich folge dem noch ungedruckten, sehr schlecht überlieferten Schreiben, das K. HAMPE in der Histor. Zeitschr. LXXXIII. 10 zuerst verwerthet hat. Doch kann ich gerade hier seiner Deutung nicht zustimmen; offenbar liess er im Augenblick ausser Acht, dass auch im 13. Jahrhundert »Armata« die Flotte hiess. Die Worte lauten nach HAMPE's gütiger Mittheilung: *Sic denique ad omnem exercitatus experientiam militarem mutuis semper actibus diem conducit in noctem totumque sequentis vigilie tempus armata deducit historia.* Man ändere nur *armate;* dazu vergl. man dann etwa noch Anm. 8.

[4] Urkunde von 1177, Gregorio, Considerazioni sopra la storia di Sicilia II, Prove ed annotazioni 38.

[5] Urkunden von 1216, HUILLARD-BRÉHOLLES I. 491. WINKELMANN, Acta imp. inedita I. 125, vergl. B. F. 924.

[6] B. F. 1179.

[7] St. 3949. 4701. Auch Const. et Acta I, 293. 489. Danach würde ich im zweiten Bande B. F. 1179 gleichfalls erwartet haben.

[8] *Ut autem in armate nostre negotiis, que pre quibuscunque aliis nostris servitiis principaliora et precipua esse noscuntur et magis insident cordi nostro* u. s. w. HUILLARD-BRÉHOLLES V. 583. Über die Zeit des an den Admiral Spinola gerichteten Briefes vergl. B. F. 2490. Auf den angeführten Ausspruch Friedrich's verwies übrigens schon E. WINKELMANN in seiner, auch für meine Zwecke immer noch lehrreichen Dissertation, De regni Siculi administratione, qualis fuerit regnante Friderico II., p. 37.

passt nicht übel, dass unter den zahlreichen Bestätigungen, die nach Maassgabe des Gesetzes von Capua ertheilt sind, nicht eine einzige die Leistungen für die Flotte und die Stellung von Seesoldaten erlässt.

In Caltagirone wurden unter Wilhelm II. 250 Matrosen ausgehoben; 1201 verminderte Friedrich II. die Zahl um 100.[1] Aus dem Dorfe S. Lucia, das dem Bischof von Patti gehörte, wurden 20 Mann für die Flotte verlangt; 1208 verzichtete Friedrich darauf.[2] Nicosia hatte unter Wilhelm II. noch 296 Matrosen gestellt: schon Heinrich VI. hatte sich mit 156 begnügt; 1209 wurde die Stadt ganz befreit.[3] Von allen diesen Privilegien giebt es keine Bestätigung, die auf Grund des Capuaner Edicts erfolgt wäre. Wenn wir aber hören, dass Caltagirone später wieder zu derselben Zahl verpflichtet war, wie unter Wilhelm II.[4], so darf man die Erhöhung oder die Zurückführung auf den Status quo getrost mit dem Edicte von Capua in Verbindung bringen. Keine besseren Erfahrungen werden die Bürger von Nicosia und der Bischof von Patti gemacht haben.

Neben der Pflicht, für die Bemannung der Flotte zu sorgen, bestand eine Geldabgabe, die sogenannte *marinaria*.[5] Auch die Herrschaft Randazzo hatte sie zu entrichten; aber die Zahlung hörte auf, als Friedrich 1199 Randazzo den Messinesen schenkte.[6] 1216 wurden die Templer zu Paternò von der Marinaria befreit.[7] Die Gemeinde Aidone behauptete, dass ihr 100 Unzen erlassen seien: und bis 1242 hatte sie thatsächlich nur 200 statt 300 gegeben: da aber wurde sie verpflichtet, dem Fiscus allmählich nachzuzahlen, was sie seit Friedrich's Kaiserkrönung zu wenig entrichtet habe.[8] Der Kaiserkrönung war das Edict von Capua sozusagen auf dem Fusse gefolgt; die Zeiten Beider werden zuweilen einander gleichgesetzt[9], und man erkennt daher wohl, welchen Rechtstitel Friedrich geltend machte, um eine alte Schuld einzutreiben: den Aidonesen fehlte die Bestätigung, die

[1] B. F. 566, jetzt auch Randazzini, I reali privilegi riguardanti il patrimonio fondiale di Caltagirone 26.

[2] Urkunden-Anhang Nr. 3.

[3] Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts 401.

[4] B. F. 4024, jetzt auch Randazzini, a. a. O. 28.

[5] Neben der *marinaria* erscheint vielfach die Verpflichtung, *lignamina galearum* zu liefern. Doch darauf gehe ich nicht ein.

[6] Winkelmann, Acta imp. ined. I. 75 Nr. 79.

[7] Winkelmann 375 Nr. 442.

[8] Winkelmann 681 Nr. 898. Vergl. Const. summarie et gabellarum Sicilie ap. Huillard-Bréholles IV. 253. Der betreffende Paragraph ist eingeleitet: *Sicilia mater tyrannorum, dicit Crisius* u. s. w. Über diesen *Crisius* hat sich zuletzt Paoluccı, Il parlamento di Foggia 45, den Kopf zerbrochen. Darum ist es vielleicht nicht überflüssig, auf Orosius II. 14 zu verweisen. Doch heist es hier: *nutrix*.

[9] Huillard-Bréholles II. 203. 455. Urkunden-Anhang Nr. 7.

das Capuanische Gesetz verlangte. Sie fehlte auch den Messinesen in Hinsicht auf Randazzo, und ihnen, nicht minder den Templern zu Paternò, dürfte es daher auch kaum zu ihrer Befriedigung ergangen sein.[1] Nur einmal — soweit ich sehe — hat Friedrich nach 1220 Freiheit vom Flottengeld bestätigt; da reichte aber die Verleihung noch in die Zeiten Wilhelm's II. zurück, sie fiel nicht unter das Gesetz von Capua.[2]

Diese Ausführungen mögen genügen, die Bedeutung des Gesetzes zu erläutern. Wenn es schon in der einen Richtung, also nur für die Flotte, die geschilderten Änderungen zur Folge hatte, — wie tief musste es dann in die gesammten Rechts- und Besitzverhältnisse Siciliens einschneiden! Und doch bezog es sich bloss auf Urkunden Heinrich's VI., Constanze's I. und Friedrich's II. selbst. So blieb der Feudalismus immer noch ein wichtigster Factor des Staates. Er war auf's Höchste gefährdet, wenn Friedrich darüber hinausging, wenn er das Gesetz auch auf die Privilegien der normannischen Herrscher ausdehnte. Die Frage bedarf einer Antwort.

Der in vielen Urkunden Friedrich's II. enthaltene Vermerk, dass sie ausgefertigt seien *post curiam Capue celebratam*, kann leicht irreleiten. Die Annahme liegt nahe, das in Capua erlassene Gesetz De resignandis privilegiis sei zur Anwendung gekommen. Doch muss man anderen Sinnes werden, wenn man auch zu einer einfachen Schenkung, die Friedrich erst im Augenblick machte, die Notiz findet: *post curiam Capue celebratam.*[3] Da konnte von dem Verzicht auf ein früheres Privileg nicht die Rede sein. Die Floskel sollte die Urkunden nur gegen Anfechtungen sicher stellen; sie erklärte die Rechtsgültigkeit, denn das Edict von Capua richtete sich ja gegen Privilegien, die *ante curiam Capuanam* erlassen waren. So sagt denn Friedrich II. auch selbst wohl, *post curiam Capuanam* habe er diese oder jene Gunst erwiesen.[4]

---

[1] Matthaeus Marchafaba, *imperialis dohane secretus et questorum magister,* der als solcher am 1. August 1239 gestorben ist, hatte die *marinaria pro galea Messane* von 500 Tarenen und 600 Granen auf mehr als 2300 Tarenen hinaufgetrieben. Am 16. December 1239 schrieb Friedrich an Marchafaba's Nachfolger: *Tu vero inquisitioni predicte galee Messane per supradictum quondam Mattheum Marchafabam secretum incepte tanquam diligens successor inherens procures, ut galea ipsa ad statum, quo fuit antiquitus, per tuum studium deducatur.* HUILLARD-BRÉHOLLES V. 591.

[2] Urkunden-Anhang Nr. 10. Ebenso verhält es sich, wenn Friedrich den Monregalesen bestätigt, dass sie *pro attrahendis lignaminibus galearum* keine Zugthiere zu besorgen brauchten. HUILLARD-BRÉHOLLES II. 151. Die Urkunde für das Kloster S. Maria in Valle Giosafat, das Friedrich *a lignaminibus galearum* befreit, ist eine Fälschung; vergl. den zweiten Theil dieser Untersuchung.

[3] B. F. W. 14677.

[4] B. F. 1534. 1886. 2008.

passt nicht übel, dass unter den zahlreichen Bestätigungen, die nach Maassgabe des Gesetzes von Capua ertheilt sind, nicht eine einzige die Leistungen für die Flotte und die Stellung von Seesoldaten erlässt.

In Caltagirone wurden unter Wilhelm II. 250 Matrosen ausgehoben; 1201 verminderte Friedrich II. die Zahl um 100.[1] Aus dem Dorfe S. Lucia, das dem Bischof von Patti gehörte, wurden 20 Mann für die Flotte verlangt; 1208 verzichtete Friedrich darauf.[2] Nicosia hatte unter Wilhelm II. noch 296 Matrosen gestellt; schon Heinrich VI. hatte sich mit 156 begnügt; 1209 wurde die Stadt ganz befreit.[3] Von allen diesen Privilegien giebt es keine Bestätigung, die auf Grund des Capuaner Edicts erfolgt wäre. Wenn wir aber hören, dass Caltagirone später wieder zu derselben Zahl verpflichtet war, wie unter Wilhelm II.[4], so darf man die Erhöhung oder die Zurückführung auf den Status quo getrost mit dem Edicte von Capua in Verbindung bringen. Keine besseren Erfahrungen werden die Bürger von Nicosia und der Bischof von Patti gemacht haben.

Neben der Pflicht, für die Bemannung der Flotte zu sorgen, bestand eine Geldabgabe, die sogenannte *marinaria*.[5] Auch die Herrschaft Randazzo hatte sie zu entrichten; aber die Zahlung hörte auf, als Friedrich 1199 Randazzo den Messinesen schenkte.[6] 1216 wurden die Templer zu Paternò von der Marinaria befreit.[7] Die Gemeinde Aidone behauptete, dass ihr 100 Unzen erlassen seien; und bis 1242 hatte sie thatsächlich nur 200 statt 300 gegeben; da aber wurde sie verpflichtet, dem Fiscus allmählich nachzuzahlen, was sie seit Friedrich's Kaiserkrönung zu wenig entrichtet habe.[8] Der Kaiserkrönung war das Edict von Capua sozusagen auf dem Fusse gefolgt; die Zeiten Beider werden zuweilen einander gleichgesetzt[9], und man erkennt daher wohl, welchen Rechtstitel Friedrich geltend machte, um eine alte Schuld einzutreiben: den Aidonesen fehlte die Bestätigung, die

[1] B. F. 566, jetzt auch Randazzini, I reali privilegi riguardanti il patrimonio fondiale di Caltagirone 26.

[2] Urkunden-Anhang Nr. 3.

[3] Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts 401.

[4] B. F. 4624, jetzt auch Randazzini, a. a. O. 28.

[5] Neben der *marinaria* erscheint vielfach die Verpflichtung, *lignamina galearum* zu liefern. Doch darauf gehe ich nicht ein.

[6] Winkelmann, Acta imp. ined. I. 75 Nr. 79.

[7] Winkelmann 375 Nr. 442.

[8] Winkelmann 681 Nr. 898. Vergl. Const. summarie et gabellarum Sicilie ap. Huillard-Bréholles IV. 253. Der betreffende Paragraph ist eingeleitet: *Sicilia mater tyrannorum, dicit Crisius* u. s. w. Über diesen *Crisius* hat sich zuletzt Paolucci, Il parlamento di Foggia 45, den Kopf zerbrochen. Darum ist es vielleicht nicht überflüssig, auf Orosius II. 14 zu verweisen. Doch heist es hier: *nutrix*.

[9] Huillard-Bréholles II. 203. 455. Urkunden-Anhang Nr. 7.

nun: (*Scriptum*) *per manus Ioannis de Neapoli notarii, Datum per manus Henrici Wormaciensis episcopi.*[1] Nicht minder verdross ihn, dass in der echten Urkunde der Kaiserin von einem Schreiber und Datar keine Rede war. Durch deren Ergänzung meinte er seinem Machwerk eine höhere Glaubwürdigkeit geben zu sollen: (*Scriptum*) *per manus Conradi Brusvicensis notarii, Datum per manus Mathei Capuani archiepiscopi.*[2] Dass in den Urkunden der Constanze nie eines Datars gedacht wurde, war ihm ebenso wenig bekannt, wie dass in der Kanzlei Heinrich's VI. der Schreiber gleichsam hinter den Coulissen blieb. Dann das echte Privileg Friedrich's II.! Es mochte ihm schon mehr gefallen, denn darin fand sich: (*Scriptum*) *per manus Iohannis de Lauro notarii*; aber wegen des Datars musste er doch wieder zu einer Erfindung greifen: *Datum per manus Ioannis de Traietto protonotarii.* Freilich war nun damals ein Johann von Traetto in Friedrich's Kanzlei beschäftigt, indess nur als Notar: bis zum Protonotar hat er's sein Leben lang nicht gebracht, ferner nur als Schreiber, wie denn die Nennung eines Datars zur Zeit ganz ungebräuchlich war.[3]

Über Schreiber und Datar der unechten Urkunde Heinrich's VI. ist man hinweggegangen. Aber durch den Schreiber Conrad von Braunschweig, durch die Datare Matthaeus von Capua und den zum Protonotar beförderten Johann von Traetto glaubte man die Geschichte der sicilischen Kanzlei bereichern zu müssen.[4] Damals war die oben angestellte Vergleichung noch nicht möglich; heute ergiebt sich sofort, dass der vermeintliche Gewinn für das Urkundenwesen Siciliens Lug und Trug ist.[5]

---

[1] Bischof Heinrich von Worms erscheint als Zeuge in der echten Urkunde Heinrich's VI., *Ioannes de Neapoli notarius* ist wohl eine freie Erfindung. Der Fälscher hat sich seiner noch ein anderes Mal bedient. In der echten Urkunde Roger's von 1144 October 18 ist kein Schreiber genannt, in der ihr nachgebildeten unechten von 1144 October 11 heisst es: (*Scriptum*) *per manus Ioannis de Neapoli notarii.*

[2] Matthaeus von Capua bezeugt die echte Urkunde Heinrich's VI., der Notar Conrad von Braunschweig verdankt sein Dasein gewiss der Phantasie des Fälschers.

[3] BRESSLAU, Handbuch der Urkundenlehre I. 433: — »wir finden dann 1221 in Catania als Protonotar Johannes von Traetto, der zum ersten Male seit dem Rücktritte des Kanzlers (1210) wieder die Datirungsformel anwandte. Doch erfreute er sich dieser Stellung nicht lange, schon im September 1221 wird er wieder nur einfach Hofnotar genannt und begegnet uns lediglich mit diesem Titel auch in den nächsten Jahren«. Ich füge hinzu: und nie als Datar.

[4] BRESSLAU, a. a. O. und 430 Anm. 5.

[5] Das Original im Staatsarchiv zu Palermo habe ich nicht gesehen. Doch schreibt mir einer meiner Schüler, K. A. KEHR, von dem wir eine sicilisch-normannische Diplomatik zu erwarten haben: »Offenbar wurde die echte Urkunde nachgezeichnet, und so könnte man wohl — wie es L. v. HEINEMANN mit Bezug auf die unechte der Constanze gethan hat, — auch hier behaupten, dass das Äussere keinen Anstoss errege. Doch bei genauerer Vergleichung erkennt man, dass die Fälschung von derselben Hand geschrieben ist, wie eine andere, noch ungedruckte vom 14. Juli 1172, und wie die gedruckten, die Heinrich's und Constanze's Namen tragen«. Auch P. F. KEHR sagt von

Daraus folgt, dass der Vermerk, eine Urkunde sei *post curiam Capue celebratam* ertheilt worden, für die Frage, wie das Gesetz De resignandis privilegiis gehandhabt wurde, ohne allen Werth ist. Wenn Friedrich z. B. Verleihungen von 1087[1] und 1110[2] *post curiam Capue celebratam* bestätigt, so hüte man sich, daraus den Schluss zu ziehen: »nach Maassgabe des Edicts von 1220 habe er Aushändigung auch der ältesten normannischen Urkunden verlangt«.

Die Anwendung des Gesetzes von Capua bezeichnete man mit Worten, die jeden Zweifel ausschlossen. Es heisst, die Auslieferung sei erfolgt *iuxta generale edictum, quod fecimus apud Capuam*; es ist der Bitte um Zurückgabe, wie dieser selbst gedacht; und da wird man finden, dass die ältesten Urkunden, auf die das Capuanische Edict bezogen wird, diejenigen Heinrich's VI. sind.

Als Inhalt eines zu Capua erlassenen Gesetzes wird auch mehrfach angegeben: *privilegia omnia ab obitu regis Guilielmi II. bone memorie facta resignari precepimus.* Huillard-Bréholles hat daraus geschlossen, Friedrich rede von einer anderen Maassregel, die er allerdings auch zu Capua, aber erst im Februar 1223, getroffen habe. Damals sei das Gebot auf die Zeiten Tancred's und Wilhelm's III. ausgedehnt worden.[3] Aber Beide galten als Usurpatoren, deren Urkunden ohne Weiteres aller Rechtskraft entbehrten.[4] Dann begegnet die Formel schon in viel früherer Zeit. Gleich im Januar 1221 sagt Friedrich: *in sollemni curia nostra noviter Capue celebrata omnia privilegia, a tempore regis Guglielmi felicis memorie usque nunc facta, precepimus resignari.*[5]

---

[1] Urkunden-Anhang Nr. 6.

[2] Winkelmann, Acta imp. ined. I. 215 Nr. 233.

[3] — *et méme du temps de ce roi.* Introduction 164. Das schliesst Huillard-Bréholles aus einer Urkunde für den Bischof von Bovino. Sie ist aber eine Fälschung, wie ich später zeigen werde — S. 150 —, und sollte sie zu Recht bestehen, so müsste Huillard sagen: *et méme du temps du roi Roger.* Huillard's Hypothese fand den Beifall L. Volpicella's, Della vita e delle opere di Andrea Bonello di Barletta 11. Bei der Gelegenheit bemerke ich, dass Andrea von Barletta fiscalische Bestimmungen von Capua zu rechtfertigen versucht hat. Vergl. Commentaria super tribus postremis libris Codicis 226 und seine Glosse zu Constitutiones regni Siciliarum ed. 1773 p. 246. Dagegen haben Juristen der nächstfolgenden Zeiten Widerspruch erhoben, so auch Lucas de Penna. Und er sagt nun, sicher nach 1348, In tres libros ed. 1509 p. CCXXVII: *Fredericus celebrata curia Capuana multa privilegia, infeudationes, concessiones et donationes, eius nomine factas, revocavit de consilio Andree de Barulo, qui tunc erat fisci patronus.* Aber Andrea war nicht *patronus fisci*, vergl. Volpicella a. a. O. 20. 21, und in Urkunden Friedrich's lässt er sich nie nachweisen. Es könnte doch sein, dass man ihn als Urheber der Capuaner Gesetze nur deshalb ausgegeben hat, weil er für sie eingetreten war.

[4] Winkelmann, Jahrbücher I. 528.

[5] Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts 379. Im Regest ist die Jahreszahl verdruckt.

Ähnlich wieder im Februar 1221.[1] Friedrich datirte vom Tode Wilhelm's II., weil für ihn eben damit die Regierung Heinrich's VI. begann.

Eine Erweiterung anderer Art, der eine unendlich höhere Bedeutung zuzumessen wäre, hätte Friedrich nach E. WINKELMANN[2] dem Edicte gegeben. Kaum sei es in Kraft getreten, da habe es dem Gesetzgeber nicht mehr genügt. Schon im Mai 1221, auf einem Hoftage zu Messina, habe er »die Verpflichtung zur Vorlage der Privilegien rückwärts über das Jahr 1189 hinaus auch auf die der Könige Roger, Wilhelm I. und II. ausgedehnt«.[3] Niemand wäre seiner Rechte und Besitzungen, soweit sie auf königliche Verleihungen zurückgingen, auch nur noch einen Augenblick sicher gewesen. Die ganze Entwickelung eines Jahrhunderts hätte in Frage gestanden.

Wie führt WINKELMANN den Beweis für seine wichtige Entdeckung?

Am 11. Juni 1221 soll Friedrich zu Catania dem Kloster S. Maria in Valle Giosafat dessen Urkunden bestätigt haben, nachdem sie ihm ausgehändigt seien *iuxta generale edictum, in curia nostra Capue et Messane sollemniter promulgatum ac deinde per totum nostrum regnum diffusum post felicem coronationem nostram, de privilegiis et quibusdam generibus cautionum per bone memorie predecessores nostros reges Rogerium et Guillelmum, avum et consobrinum nostrum*[4]*, et per dominum Henricum et dominam Constantiam, divos augustos parentes nostros, necnon et per alios principes et nobiles dei devotos ac etiam per magnificentiam nostram ante tempus coronationis nostre indultis, in predicta curia nostra Capue et Messane a personis omnibus et singulis presentandis.*[5] Der Wortlaut scheint nicht eben für eine Verschiedenheit der Edicte zu sprechen; danach ist es vielmehr eins und dasselbe, was zu Capua und Messina verkündet wird: es heisst *iuxta generale edictum in curia nostra Capue et Messane promulgatum*, nicht *edicta promulgata*, und man begreift, dass FICKER die Promulgation, die in Capua für das Festland erfolgte, in Messina für die Insel einfach wiederholt werden liess.[6] Dabei übersah

---

[1] WINKELMANN, Acta imp. ined. I. 194 Nr. 214. In dieser und der vorausgehenden Urkunde, aber auch in allen späteren, die *a tempore* oder *ab obitu regis Guilielmi* rechnen, heisst es *in curia noviter Capue celebrata*; zuletzt im Februar 1224. Daraus darf man nicht auf zwei verschiedene Gesetze von Capua schliessen.

[2] Mit voller Bestimmtheit urtheilt WINKELMANN, Jahrbücher I. 139, zweifelnder S. 528, dann aber wieder zuversichtlich S. 533.

[3] S. 139, der Urkunden von Privatpersonen hat WINKELMANN hier nicht gedacht, wohl aber S. 528.

[4] Unter dem *Guilielmus consobrinus* versteht Friedrich stets Wilhelm II. So fehlt in der Aufzählung sein Oheim Wilhelm I. Von ihm hatte das Kloster nur ein, am unteren Theile verstümmeltes Privileg. Ob dessen heutiger Zustand damals schon der gleiche war? Dann hatte es keinen Werth.

[5] WINKELMANN, Acta imp. ined. 210 Nr. 228.

[6] B. F. 1345.

er aber, dass Friedrich sich in Capua auf die Einforderung der Urkunden von der Zeit Heinrich's VI. bis 1220 beschränkte, dass dagegen in dem Privileg für S. Maria bis auf die Regierung König Roger's zurückgegriffen ist. So kam WINKELMANN zu seiner Construction von zwei ganz verschiedenen Gesetzen, und die Geschichte der inneren Politik Friedrich's, seiner Wiederherstellung der Monarchie, wurde um ein wahrhaft grossartiges Wagniss bereichert. Man freut sich, dass aus einer kleinen Urkunde ein so bedeutendes Ergebniss hergeleitet wird.

Aber in die Freude mischen sich alsbald schwere Bedenken. Wie schon erwähnt, kann man den Wortlaut am wenigsten für verschiedene Gesetze anführen; wichtige Gründe lassen sich dagegen geltend machen.

Allerdings hat Friedrich im Mai 1221 einen Hof zu Messina gehalten; allerdings hat er auch dort Gesetze erlassen. In derselben Chronik des Richard von S. Germano, aus der wir die Beschlüsse von Capua kennen, ist uns der Wortlaut überliefert[1]; eine Erweiterung des Gesetzes De resignandis privilegiis sucht man darunter vergebens, und doch meint WINKELMANN, diese Erweiterung sei die einzige politisch bedeutende Maassregel, die Friedrich zu Messina getroffen habe! Alle anderen »fallen entweder in's Gebiet des Strafrechts, oder sie sind rein polizeilicher Art«.[2] Und sie hätte Richard wörtlich mitgetheilt, des wirklich grossen Beschlusses mit keiner Silbe gedacht![3]

Ferner setzt Friedrich wenigstens die Rechte und Freiheiten, deren sich Geistliche und Kirchen zur Zeit Wilhelm's II. erfreuten, auch noch später als unantastbar voraus. In gleichlautender Weise schreibt er am 23. April 1222[4], am 8. Mai 1222[5], am 23. Februar 1223[6], am 27. December 1223[7] seinen Beamten: *omnes libertates et immunitates, quas tempore regis Willelmi secundi predecessoris nostri habere consueverunt, eis integre conservetis.* Das heisst doch wohl: Rechte und Freiheiten der Geistlichen und Kirchen, die auf Verleihungen Hein-

---

[1] Ed. GAUDENZI, a. a. O. 104/5.

[2] WINKELMANN, Jahrbücher I. 139.

[3] S. 533 meint WINKELMANN, in den Gesetzen von Capua, wie Richard sie uns überliefert, fehle De bonis ecclesiarum stabilibus; also könne er auch in den Gesetzen von Messina die Verschärfung des Paragraphen De resignandis privilegiis weggelassen haben! Da wird ihm jedoch ein allzu geringes Urtheil in Schätzung von Grössenverhältnissen zugemuthet, und dann ist es noch gar nicht erwiesen, dass De bonis ecclesiarum stabilibus nach Capua gehört. Vergl. darüber GAUDENZI, a. a. O. 57.

[4] B. F. 1388.

[5] *Melfie 8 madii decime indictionis.* Der Brief ist mir aus dem Capitelarchiv von S. Savino zu Bari — Cassa C. Nr. 73 — von F. GÜTERBOCK mitgetheilt worden. Doch verzichte ich auf einen Abdruck, da er mit den drei anderen wörtlich übereinstimmt.

[6] WINKELMANN, Acta imp. ined. I. 225 Nr. 245.

[7] Ibid. I. 236 Nr. 260.

rich's VI., Constanze's I. und Friedrich's II. zurückgehen, bedürfen einer Gutheissung, nicht aber diejenigen, die schon zu Zeiten Wilhelm's bestanden.

Endlich hat Friedrich in den Constitutionen von 1231 nur des Gesetzes von Capua gedacht, nur Privilegien, die nach dem Tode Wilhelm's II. verliehen waren, als ungültig erklärt, falls er sie nicht bestätigt habe.[1]

Die Behauptung WINKELMANN's, dass der Befehl De resignandis privilegiis bis auf die Anfänge des sicilischen Königthums erweitert sei, geräth in arges Gedränge.[2] Um so mehr, da wir heute wissen, dass kaum irgendwo übermüthiger gefälscht worden ist, als zu S. Maria in Valle Giosafat. Redet auch etwa aus unserer Urkunde nicht Friedrich II., sondern einer der Mönche, welche die Fabrication von unechten Diplomen wie einen Sport betrieben?

II.

FICKER hat schon bemerkt, dass Ort und Tag: »1221 Juni 11 Catania« dem Itinerar des Ausstellers nicht entsprechen, denn er war am 8. und 13. Juni 1221 in Messina, konnte also schwerlich am 11. in Catania sein. Die an sich durchaus zu billigende Conjectur, dass in den Daten der neueren Abschrift, die dem Drucke zu Grunde liegt: *MCCXXI undecimo die mensis Iunii* »die Tagesangabe aus der Schlussziffer des Jahres sich ergeben habe«, wird dem wieder aufgefundenen Original gegenüber unhaltbar.[3] Man darf also nicht sagen, in diesem sei nur der Monat genannt worden, und da zur zweiten Hälfte des Juni 1221 ein Besuch Catanias sehr wohl passe, so falle das Bedenken, dass Friedrich's Itinerar der Echtheit entgegenstelle. Es bleibt; andere kommen hinzu. Friedrich heisst: *rex Sicilie, ducatus Apulie et principatus Capue*, während er doch seit December 1212 nicht mehr nach Apulien und Capua sich zu nennen pflegte.[4] Rettung brächte

[1] *Cum concessiones et privilegia omnia tam a diris augustis parentibus nostris, quam a nobis ante curiam Capuanam indulta* u. s. w. HUILLARD-BRÉHOLLES IV. 100.

[2] Daraus errettet sie auch nicht WINKELMANN's Bemerkung, dass es vor dem Hofe von Messina heisse *De resignandis privilegiis*, später *universis* hinzugefügt sei. Dreimal finde ich einfach De resignandis privilegiis vor Mai 1221, viermal in den folgenden Zeiten. Schon danach deutet der Zusatz nicht auf Erweiterung. Beides besagt ganz dasselbe; man muss hier und dort ergänzen *ab obitu Guilielmi regis indultis*.

[3] WINKELMANN, Jahrbücher Friedrich's I. 140, Anm. 2. Arch. stor. Sicil., N. S. III. 477. Da ist denn mit der Lesart PIRRO's, Sicilia sacra 1178: *ultimo* statt *undecimo* ebenso wenig etwas anzufangen.

[4] Auch L. VON HEINEMANN, Normannische Herzogs- und Königsurkunden 1899, S. XIII, verwirft die Urkunde Friedrich's II. Seinen Zwecken entsprechend, geht er

hier allein die Annahme, der Kanzlist habe ein uns verlorenes, dem December 1212 vorausgegangenes Privileg gedankenlos abgeschrieben. Diesen Versuch der Rechtfertigung würde ich ohne Weiteres gutheissen, ja, ich würde ihn mit Hinweis auf eine Analogie nachdrücklichst empfehlen, wenn in einer Urkunde Heinrich's VI. für unser Kloster, deren Unechtheit handgreiflich ist, der von ihm niemals geführte Titel nicht wiederkehrte.[1] Mit dieser Fälschung hängt die unsere aber auch sonst zusammen. So sagt Heinrich VI.: *navis predicti monasterii vadens et veniens ad portum Messane sit exempta et libera ab omni exactione et iure doane et portus*[2], und ganz genau hätte sich Friedrich der Fälschung angeschlossen: *navis ipsius monasterii vadens et veniens Messanam sit pariter libera et absoluta ab omni iure doane et portus.* Der enge Zusammenhang — wie wir später sehen werden[3] — lässt sich weiter verfolgen, auch sind die Beweise gegen die Echtheit nicht schon erschöpft; doch muss ich zunächst das in Betracht kommende Material vervollständigen.

Wir haben nicht bloss die unechte Urkunde Heinrich's VI.[4], sondern auch eine echte[5], ebenso eine unechte[6] und eine echte[7] seiner

---

aber nur auf ihren Zusammenhang mit einem gleichfalls unechten Privileg Wilhelm's II. von 1188 ein. Das lasse ich nun bei Seite, wie auch die anderen Urkunden, die von Wilhelm oder dessen Vorgängern ertheilt sein sollen. Über sie alle, soweit sie ihm bekannt waren, hat von Heinemann, a. a. O. XI–XVI, in lehrreicher Weise gehandelt; auch die Fälschungen, für welche man die Namen von Päpsten missbrauchte, sind von ihm untersucht worden. Da aber hat nun P. Kehr nicht bloss das Material bedeutend erweitert, sondern auch die Forschung wesentlich vertieft: Über die Papsturkunden für S. Maria de Valle Josaphat, Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1899, S. 338–368. Zuletzt hat sich Garufi mit der Frage der Echtheit oder Unechtheit beschäftigt: I privilegi falsi di s. Maria di Valle Giosafat, Documenti per servire alla storia di Sicilia, Serie I. XVIII. 301–332; er beschränkt sich auf die Urkunden normannischer Herrscher, und in Verurtheilung oder Anerkennung stimme ich ihm zu, doch ist die Urkunde von 1172 März, die er S. 315 — vergl. auch Prefazione XXXVIII — als echt behandelt, eine offenbare Fälschung; man prüfe nur die Charakteristik des Datars Stephan als *Panormitane ecclesie electi et regii cancellarii.*

[1] Vergl. B. F. 547 mit 1356. Diese Analogie liesse sich aber um so wirksamer verwerthen, als Friedrich II. in B. F. 1345 auch von Privilegien redet *per magnificentiam nostram ante tempus coronationis nostre indultis.* Vergl. noch B. F. 1865.

[2] So ist natürlich statt *datione et portu* zu lesen.

[3] Siehe S. 146 f.

[4] Stumpf, Acta imp. 585, Nr. 419.

[5] Stumpf, a. a. O. 583, Nr. 417. Garufi, Monete e conii nella storia del diritto Siculo 155, Nr. 4.

[6] Garufi, a. a. O. 158, Nr. 6. Der Herausgeber hielt sie für echt, auch noch in seiner neuesten Publication Documenti per servire alla storia di Sicilia, Serie 1, Vol. XVIII, S. VI, Anm. 2, aber ebendort S. 303 hat auch er sie preisgegeben, meinen ihm brieflich entwickelten Gründen sich anschliessend. Vergl. Neues Archiv XXIV. 226, Nr. 7 und die Berichtigung ebendort 786.

[7] Garufi, Monete 156, Nr. 5.

Gemahlin: alle liegen im Drucke vor. Nicht so eine echte Friedrich's II.; wir kannten bisher nur die unechte, die Friedrich's II. Namen trägt.[1] Da kann ich nun glücklicherweise das letzte, zur abschliessenden Vergleichung noch fehlende Stück zugänglich machen. Es wurde von Hrn. P. KEHR gefunden: nach einer Abschrift von 1248, die im Museo civico zu Catania aufbewahrt wird, hat er der Direction der Monumenta Germaniae den Wortlaut mitgetheilt.

Selbstverständlich heisst Friedrich hier ebenso wenig: *rex Sicilie, ducatus Apulie et principatus Capue*, wie Heinrich VI. in seinem echten Privileg; selbstverständlich bedienen sich weder Friedrich noch Heinrich in ihren echten Privilegien der angeführten Worte, die über den Zoll handeln[2]; selbstverständlich lautet das Datum in dem echten Privileg Friedrich's: 1212 Juni, es hat also nicht die verkehrte Tagesangabe. Und wie verhält sich doch das echte Privileg zu der Erweiterung des Edicts von Capua, die man aus dem unechten herausgelesen hat?

Friedrich II. erstattet und bestätigt auf Bitten des Abtes R(adulf) und des Convents von S. Maria di Giosafat die ihnen von seinen Eltern ertheilten Privilegien, welche in Gemässheit des Edicts von Capua und Messina Bruder Heinrich ihm ausgehändigt hat und deren Inhalt darauf sorgfältig geprüft worden ist.

1221 Juni, Catania.

Fr. dei gratia et divina favente clementia[3] Romanorum imperator semper augustus et rex Sicilie.

Etsi iustis fidelium petitionibus serenitatem regiam aures suas deceat inclinare, illas tamen prosequi favorabili debet assensu, que non solum temporalem, set celestem cum condigno premio sibi laudem et gloriam nanciscuntur. Eapropter notum esse volumus in perpetuum universis, quod R. venerabilis abbas et conventus sancte Marie de Yosaphat, fideles nostri, iuxta generale edictum, in curia nostra Capue et Messane sollempniter promulgatum, per fratrem Henricum, monachum et fratrem eorum, ecclesie sue nobis privilegia presentarunt, indulta eidem ecclesie a domino quondam imperatore Henrico et domina imperatrice Constantia, divis augustis parentibus nostris memorie recolende, videlicet super libertatibus, bonis usibus et consuetudinibus et quibusdam aliis continentibus[4] in eisdem. Qui per

[1] WINKELMANN, Acta imp. I. 210, Nr. 228.

[2] Friedrich spricht gar nicht vom Zoll, Heinrich in ganz anderer Weise.

[3] Wahrscheinlich hatte doch der Copist, ohne auf seine Vorlage zu achten, *dei gratia* geschrieben; dann erkannte er sein Versehen und schrieb nun, dem Originale gemäss, *divina favente clementia*, frischweg *et* hinzufügend. Gegen die Echtheit kann daraus nichts gefolgert werden.

[4] Sic!

eundem fratrem Henricum celsitudini nostre humiliter supplicarunt, ut privilegia ipsa eis restituere et que continentur in eis sibi et ecclesie sue dignaremur de nostra gratia confirmare. Nos autem supplicationes eorum benignius admittentes, privilegiorum ipsorum tenore diligentius inspecto, considerantes quidem honestatem, vitam et religionem laudabilem abbatis et conventus predicti, divine quoque retributionis intuitu ac pro salute nostra ac remedio animarum dictorum augustorum parentum nostrorum recolende memorie predicta privilegia eis restituimus et prefatas libertates, bonos usus et consuetudines et quecunque alia continentur in eis et ipsis et successoribus suis ac ecclesie nominate perpetuo confirmamus, prout eis tempore predicte domine imperatricis, matris nostre, et circa obitum eius usi esse noscuntur, salvo mandato et ordinatione nostra. Ad huius autem restitutionis et confirmationis nostre memoriam et perpetuam firmitatem presens privilegium per manus Johannis de Lauro, notarii et fidelis nostri, scribi et sigillo maiestatis nostre iussimus communiri.

Data Cathanie anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo vicesimo primo, mense Junii, indictione nona, imperii domini nostri Friderici dei gratia invictissimi Romanorum imperatoris semper augusti et regis Sicilie anno primo, regni vero Sicilie vicesimo quarto, feliciter, amen.

Die Urkunden reihen sich also zu Paaren zusammen, jeder unechten entspricht eine echte[1], die dazu gemachten Zusätze verrathen den Fälscher. Die Daten aber sind innerhalb der einzelnen Gruppen nur wenig verschieden: 1195 December 13 — 1195; 1196 Januar — 1196 Januar 13; 1221 Juni — 1221 Juni 11.

Von den Zusätzen bieten einige ein diplomatisches Interesse: in allen drei Fälschungen wiederkehrend, zeigen sie die gleiche, auf denselben Urheber deutende Tendenz, die Merkmale der Beglaubigung zu vermehren. So lernen wir auf's Neue den Zusammenhang der unechten Urkunden Heinrich's und Friedrich's kennen; so ergiebt sich aber auch eine nächste Beziehung zu der Fälschung, die Constanze's Namen trägt.[2] Indem ich genauer darauf eingehe, erbringe ich zugleich weitere Beweise gegen die Echtheit.

In der unverdächtigen Urkunde Heinrich's VI. war kein Schreiber und kein Datar genannt. Das missfiel dem Fälscher, und er erfand

[1] Ebenso verhält es sich mit Urkunden König Roger's von 1144 October 18 und 11, Papst Paschal's II. von 1113 Januar 2 und 3, Papst Innocenz' II. von 1140 Mai 18, Papst Hadrian's IV. von 1155 März 1.

[2] Kleinere Übereinstimmungen finden sich auch sonst wohl zwischen allen drei Urkunden; so heisst der Convent in den echten Urkunden stets *ecclesia*, in den unechten meist *monasterium*; so ist nur in den unechten von den *obedientie* desselben die Rede.

nun: (*Scriptum*) *per manus Ioannis de Neapoli notarii, Datum per manus Henrici Wormaciensis episcopi.*[1] Nicht minder verdross ihn, dass in der echten Urkunde der Kaiserin von einem Schreiber und Datar keine Rede war. Durch deren Ergänzung meinte er seinem Machwerk eine höhere Glaubwürdigkeit geben zu sollen: (*Scriptum*) *per manus Conradi Brusvicensis notarii, Datum per manus Mathei Capuani archiepiscopi.*[2] Dass in den Urkunden der Constanze nie eines Datars gedacht wurde, war ihm ebenso wenig bekannt, wie dass in der Kanzlei Heinrich's VI. der Schreiber gleichsam hinter den Coulissen blieb. Dann das echte Privileg Friedrich's II.! Es mochte ihm schon mehr gefallen, denn darin fand sich: (*Scriptum*) *per manus Iohannis de Lauro notarii*; aber wegen des Datars musste er doch wieder zu einer Erfindung greifen: *Datum per manus Ioannis de Traietto protonotarii.* Freilich war nun damals ein Johann von Traetto in Friedrich's Kanzlei beschäftigt, indess nur als Notar: bis zum Protonotar hat er's sein Leben lang nicht gebracht, ferner nur als Schreiber, wie denn die Nennung eines Datars zur Zeit ganz ungebräuchlich war.[3]

Über Schreiber und Datar der unechten Urkunde Heinrich's VI. ist man hinweggegangen. Aber durch den Schreiber Conrad von Braunschweig, durch die Datare Matthaeus von Capua und den zum Protonotar beförderten Johann von Traetto glaubte man die Geschichte der sicilischen Kanzlei bereichern zu müssen.[4] Damals war die oben angestellte Vergleichung noch nicht möglich; heute ergiebt sich sofort, dass der vermeintliche Gewinn für das Urkundenwesen Siciliens Lug und Trug ist.[5]

---

[1] Bischof Heinrich von Worms erscheint als Zeuge in der echten Urkunde Heinrich's VI., *Ioannes de Neapoli notarius* ist wohl eine freie Erfindung. Der Fälscher hat sich seiner noch ein anderes Mal bedient. In der echten Urkunde Roger's von 1144 October 18 ist kein Schreiber genannt, in der ihr nachgebildeten unechten von 1144 October 11 heisst es: (*Scriptum*) *per manus Ioannis de Neapoli notarii.*

[2] Matthaeus von Capua bezeugt die echte Urkunde Heinrich's VI., der Notar Conrad von Braunschweig verdankt sein Dasein gewiss der Phantasie des Fälschers.

[3] BRESSLAU, Handbuch der Urkundenlehre I. 433: — »wir finden dann 1221 in Catania als Protonotar Johannes von Traetto, der zum ersten Male seit dem Rücktritte des Kanzlers (1210) wieder die Datirungsformel anwandte. Doch erfreute er sich dieser Stellung nicht lange, schon im September 1221 wird er wieder nur einfach Hofnotar genannt und begegnet uns lediglich mit diesem Titel auch in den nächsten Jahren«. Ich füge hinzu: und nie als Datar.

[4] BRESSLAU, a. a. O. und 430 Anm. 5.

[5] Das Original im Staatsarchiv zu Palermo habe ich nicht gesehen. Doch schreibt mir einer meiner Schüler, K. A. KEHR, von dem wir eine sicilisch-normannische Diplomatik zu erwarten haben: »Offenbar wurde die echte Urkunde nachgezeichnet, und so könnte man wohl — wie es L. v. HEINEMANN mit Bezug auf die unechte der Constanze gethan hat, — auch hier behaupten, dass das Äussere keinen Anstoss errege. Doch bei genauerer Vergleichung erkennt man, dass die Fälschung von derselben Hand geschrieben ist, wie eine andere, noch ungedruckte vom 14. Juli 1172, und wie die gedruckten, die Heinrich's und Constanze's Namen tragen«. Auch P. F. KEHR sagt von

eundem fratrem Henricum celsitudini nostre humiliter supplicarunt, ut privilegia ipsa eis restituere et que continentur in eis sibi et ecclesie sue dignaremur de nostra gratia confirmare. Nos autem supplicationes eorum benignius admittentes, privilegiorum ipsorum tenore diligentius inspecto, considerantes quidem honestatem, vitam et religionem laudabilem abbatis et conventus predicti, divine quoque retributionis intuitu ac pro salute nostra ac remedio animarum dictorum augustorum parentum nostrorum recolende memorie predicta privilegia eis restituimus et prefatas libertates, bonos usus et consuetudines et quecunque alia continentur in eis et ipsis et successoribus suis ac ecclesie nominate perpetuo confirmamus, prout eis tempore predicte domine imperatricis, matris nostre, et circa obitum eius usi esse noscuntur, salvo mandato et ordinatione nostra. Ad huius autem restitutionis et confirmationis nostre memoriam et perpetuam firmitatem presens privilegium per manus Johannis de Lauro, notarii et fidelis nostri, scribi et sigillo maiestatis nostre iussimus communiri.

Data Cathanie anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo vicesimo primo, mense Junii, indictione nona, imperii domini nostri Friderici dei gratia invictissimi Romanorum imperatoris semper augusti et regis Sicilie anno primo, regni vero Sicilie vicesimo quarto, feliciter, amen.

Die Urkunden reihen sich also zu Paaren zusammen, jeder unechten entspricht eine echte[1], die dazu gemachten Zusätze verrathen den Fälscher. Die Daten aber sind innerhalb der einzelnen Gruppen nur wenig verschieden: 1195 December 13 — 1195; 1196 Januar — 1196 Januar 13; 1221 Juni — 1221 Juni 11.

Von den Zusätzen bieten einige ein diplomatisches Interesse: in allen drei Fälschungen wiederkehrend, zeigen sie die gleiche, auf denselben Urheber deutende Tendenz, die Merkmale der Beglaubigung zu vermehren. So lernen wir auf's Neue den Zusammenhang der unechten Urkunden Heinrich's und Friedrich's kennen; so ergiebt sich aber auch eine nächste Beziehung zu der Fälschung, die Constanze's Namen trägt.[2] Indem ich genauer darauf eingehe, erbringe ich zugleich weitere Beweise gegen die Echtheit.

In der unverdächtigen Urkunde Heinrich's VI. war kein Schreiber und kein Datar genannt. Das missfiel dem Fälscher, und er erfand

[1] Ebenso verhält es sich mit Urkunden König Roger's von 1144 October 18 und 11, Papst Paschal's II. von 1113 Januar 2 und 3, Papst Innocenz' II. von 1140 Mai 18, Papst Hadrian's IV. von 1155 März 1.

[2] Kleinere Übereinstimmungen finden sich auch sonst wohl zwischen allen drei Urkunden; so heisst der Convent in den echten Urkunden stets *ecclesia*, in den unechten meist *monasterium*; so ist nur in den unechten von den *obedientie* desselben die Rede.

nun: (*Scriptum*) *per manus Ioannis de Neapoli notarii, Datum per manus Henrici Wormaciensis episcopi.*[1] Nicht minder verdross ihn, dass in der echten Urkunde der Kaiserin von einem Schreiber und Datar keine Rede war. Durch deren Ergänzung meinte er seinem Machwerk eine höhere Glaubwürdigkeit geben zu sollen: (*Scriptum*) *per manus Conradi Brusvicensis notarii, Datum per manus Mathei Capuani archiepiscopi.*[2] Dass in den Urkunden der Constanze nie eines Datars gedacht wurde, war ihm ebenso wenig bekannt, wie dass in der Kanzlei Heinrich's VI. der Schreiber gleichsam hinter den Coulissen blieb. Dann das echte Privileg Friedrich's II.! Es mochte ihm schon mehr gefallen, denn darin fand sich: (*Scriptum*) *per manus Iohannis de Lauro notarii*; aber wegen des Datars musste er doch wieder zu einer Erfindung greifen: *Datum per manus Ioannis de Traietto protonotarii.* Freilich war nun damals ein Johann von Traetto in Friedrich's Kanzlei beschäftigt, indess nur als Notar: bis zum Protonotar hat er's sein Leben lang nicht gebracht, ferner nur als Schreiber, wie denn die Nennung eines Datars zur Zeit ganz ungebräuchlich war.[3]

Über Schreiber und Datar der unechten Urkunde Heinrich's VI. ist man hinweggegangen. Aber durch den Schreiber Conrad von Braunschweig, durch die Datare Matthaeus von Capua und den zum Protonotar beförderten Johann von Traetto glaubte man die Geschichte der sicilischen Kanzlei bereichern zu müssen.[4] Damals war die oben angestellte Vergleichung noch nicht möglich; heute ergiebt sich sofort, dass der vermeintliche Gewinn für das Urkundenwesen Siciliens Lug und Trug ist.[5]

---

[1] Bischof Heinrich von Worms erscheint als Zeuge in der echten Urkunde Heinrich's VI., *Ioannes de Neapoli notarius* ist wohl eine freie Erfindung. Der Fälscher hat sich seiner noch ein anderes Mal bedient. In der echten Urkunde Roger's von 1144 October 18 ist kein Schreiber genannt, in der ihr nachgebildeten unechten von 1144 October 11 heisst es: (*Scriptum*) *per manus Ioannis de Neapoli notarii.*

[2] Matthaeus von Capua bezeugt die echte Urkunde Heinrich's VI., der Notar Conrad von Braunschweig verdankt sein Dasein gewiss der Phantasie des Fälschers.

[3] BRESSLAU, Handbuch der Urkundenlehre I. 433: — »wir finden dann 1221 in Catania als Protonotar Johannes von Traetto, der zum ersten Male seit dem Rücktritte des Kanzlers (1210) wieder die Datirungsformel anwandte. Doch erfreute er sich dieser Stellung nicht lange, schon im September 1221 wird er wieder nur einfach Hofnotar genannt und begegnet uns lediglich mit diesem Titel auch in den nächsten Jahren«. Ich füge hinzu: und nie als Datar.

[4] BRESSLAU, a. a. O. und 430 Anm. 5.

[5] Das Original im Staatsarchiv zu Palermo habe ich nicht gesehen. Doch schreibt mir einer meiner Schüler, K. A. KEHR, von dem wir eine sicilisch-normannische Diplomatik zu erwarten haben: »Offenbar wurde die echte Urkunde nachgezeichnet, und so könnte man wohl — wie es L. v. HEINEMANN mit Bezug auf die unechte der Constanze gethan hat, — auch hier behaupten, dass das Äussere keinen Anstoss errege. Doch bei genauerer Vergleichung erkennt man, dass die Fälschung von derselben Hand geschrieben ist, wie eine andere, noch ungedruckte vom 14. Juli 1172, und wie die gedruckten, die Heinrich's und Constanze's Namen tragen«. Auch P. F. KEHR sagt von

III.

Die kleine Fälschung hat die Diplomatiker irregeleitet, noch grösseres Unheil hat sie in der politischen Geschichte angerichtet. Wie gesagt, führte sie zu der Ansicht, Friedrich habe das Gesetz, das nur Privilegien der letzten 30 Jahre betraf, bis auf die Anfänge König Roger's ausgedehnt und somit Rechte und Besitzungen, deren Erwerb auf viel frühere Zeit zurückging, schonungslos in Frage gestellt. Daran würde jetzt wohl Niemand mehr glauben, sollte auch die echte Urkunde hier die unechte nicht geradezu Lügen strafen. Zu allem Überfluss ist es der Fall.

Iuxta generale edictum in curia nostra Capue et Messane sollempniter promulgatum hat der Bote des Abtes die Freiheitsbriefe Heinrich's VI. und der Constanze überbracht; von echten Urkunden Roger's und Wilhelm's, die das Kloster doch auch besass[1], ist keine Rede. Urkunden Roger's und Wilhelm's, aber unechte, in Beziehung zu dem Edicte von Capua zu setzen, blieb dem Fälscher vorbehalten.

Wenn ein Punkt noch zweifelhaft erscheint, so ist es die Erwähnung eines Hofes zu Messina neben dem zu Capua. Anfangs Mai 1221 war Friedrich nach Messina gekommen; in der Folgezeit hat er auf sein Gesetz De resignandis privilegiis noch vielfach Bezug genommen, aber als Ort der Verkündigung nennt er stets nur Capua, nie auch Messina. Der Gedanke einer Interpolation liegt nahe, zumal es nicht heisst *in curiis nostris Capue et Messane*, sondern *in curia nostra*.

Aber wenn auch in dem heute verlorenen Original Messina neben Capua gestanden hätte, — ein von dem Capuaner Gesetze verschiedenes Messineser ist darum doch nicht anzunehmen. Nach dem Wortlaute wäre alsdann die Einreichung der Privilegien Heinrich's VI., Constanze's I. und Friedrich's II., die im December 1220 zu Capua erstmals befohlen wurde, im Mai 1221 zu Messina nochmals angeordnet worden.

Von Messina neben Capua redet in gleicher Weise der Fälscher: *iuxta generale edictum in curia nostra Capue et Messane solemniter promulgatum*.[2] Offenbar meinte auch er: was zu Capua beschlossen war,

einer Glossafater Fälschung, dass sie »eine sehr gelungene Nachbildung des Originals Hadrian's IV.« sei. Gött. Nachrichten 1899 S. 347.

[1] Von 1144 October 18 und 1185 April 2. L. v. Heinemann, a. a. O. 35. 45.

[2] Später kommt er nochmal auf Capua und Messina zurück; nach ihm ist das Gesetz nicht bloss zu Capua und Messina erlassen, nach ihm hätte auch die Aushändigung der Privilegien zu Capua und Messina erfolgen müssen: *in predicta curia nostra Capue et Messane*. Weit gefehlt! Die Bewohner des Festlandes sollten, wie es in dem von Richard überlieferten Gesetze heisst, Privilegien bis Ostern 1221 einreichen, und der Hoftag von Capua war schon December 1220 beendet. Den Insulanern wurde ein Termin bis Pfingsten gesetzt; wäre Vorlegung der Urkunden in Messina allerdings wohl vereinbar, denn Friedrich befand sich vom 13. Mai bis über

sei zu Messina wiederholt worden. Nur besteht der Unterschied, dass Friedrich nach der echten Urkunde, so zu Capua, wie zu Messina, seine Verfügung auf die seit 1189 ertheilten Privilegien beschränkt hat, dass er nach der unechten an beiden Orten bis auf die Anfänge König Roger's zurückgegriffen hätte.

In der Verallgemeinerung des Edicts sehe ich einen Hauptzweck des Betrügers. Die Urkunde Friedrich's II. ist die letzte einer stattlichen, bis auf König Roger zurückgehenden Reihe von Fälschungen: sie alle sollten nun ihre Sanction erhalten; darum musste das Gesetz, wonach die echte, als Muster dienende Bestätigung eingeholt worden war, eine so weit gehende Umgestaltung erdulden.

Dieselbe Tendenz — wenn ich nicht irre, — hat auch sonst wohl gewaltet.

1221 verzichtete der Abt von S. Stefano del Bosco auf Privilegien Heinrich's VI. und Constanze's I., und zwar *iuxta generale edictum factum in curia Capuana de resignandis privilegiis.* Friedrich zeigte sich huldvoll: im März 1221 ertheilte er ihm zu Brindisi eine Bestätigung, allerdings *salvo mandato.*[1] Alles ist in bester Ordnung: Monat und Ort entsprechen dem Itinerar; der als Schreiber genannte Peter von Salerno ist zur Zeit in Friedrich's Kanzlei beschäftigt gewesen.[2] Auch im März, auch zu Brindisi, auch durch die Hand Peter's von Salerno, nur nicht 1221, sondern 1224, bestätigt Friedrich dem Abte Privilegien Roger's, Wilhelm's I. und II., Heinrich's VI. und Constanze's I.: sie alle wären ihm ausgehändigt worden *iuxta generale edictum factum in curia Capuana de privilegiis resignandis*; ausserdem befiehlt er, die Formel *salvo mandato* bei Seite zu lassen.[3] An den Daten *1224, indictione 12,*

Pfingsten, d. h. bis über den 30. Mai, in Messina nachweisen; doch spricht gegen die Beschränkung auf einen Ort, sowohl auf Messina wie Capua, dass das Gesetz selbst eben nur zeitliche Grenzen zieht.

[1] B. F. 1302.

[2] B. F. 1303. Mittheilungen des Instituts f. österr. Gesch. XIV. 91. Urkunden-Anhang Nr. 4.

[3] B. F. 1525. FICKER ist dort, wie schon in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie, phil.-hist. Classe LXIX. 298 ff., für die Echtheit eingetreten, indem er Ausfertigung durch das Grossgericht annimmt. Nun kann ich seine Vermuthung, dass einige unserer Urkunden der *magna curia* vorgelegt seien, durch zwei Beispiele als richtig beweisen, vergl. S. 151 Anm. 2. Aber sie gehören späterer Zeit an, und 1224 hatte man den wirklichen Inhalt des Edicts gewiss noch nicht vergessen. Auch scheint mir doch die Übereinstimmung mit der echten Urkunde für S. Stefano ebenso bedenklich zu sein, wie die der unechten für S. Maria mit ihrem echten Vorbilde. Endlich fehlt es dem Kloster S. Stefano auch sonst nicht an Fälschungen, vergl. z. B. B. F. 667. Noch ist zu bemerken, dass die Urkunde in zwei Fassungen vorliegt. Muss darum eine echt sein? Es konnte doch auch die erste Fälschung nicht befriedigen, daher die zweite angefertigt werden. So besitzen wir von einer Fälschung für Giosafat nicht weniger als vier Fassungen. Vergl. P. KEHR in den Göttinger Nachrichten 1899 S. 347.

anno imperii 4, anno regni Sicilie 26 lässt sich nicht rütteln. Aber so gewiss Friedrich im März 1221 in Brindisi war, so sicher nicht im März 1224, und der Notar Peter von Salerno, der 1221 mehrfach als Schreiber erscheint, ist im März 1224 längst aus der Kanzlei verschwunden.

Wie man wohl erkennt, kann die Urkunde nicht die Ansicht WINKELMANN's stützen, ganz abgesehen davon, dass es *in curia Capuana* heisst, nicht *Messana*.

Ähnlich möchte es sich mit einem Privileg für den Bischof von Bovino verhalten.

Im Januar 1221 sagt Friedrich: *in sollemni curia nostra noviter Capue celebrata omnia privilegia, a tempore regis Guglielmi usque nunc facta, precepimus resignari.*[1] Ebenso bezeichnet er im Februar 1221 als Inhalt des Gesetzes von Capua: *privilegia omnia ab obitu regis Guilielmi facta resignari.*[2] Derselben Wendung bedient er sich nochmals im Februar 1223.[3] In allen drei Fällen werden denn auch nur Privilegien Heinrich's VI. und Constanze's I. bestätigt. Aber ganz gleichzeitig mit der zuletzt angeführten Urkunde, auch im Februar 1223, auch in S. Germano, soll Friedrich dann sein Capuaner Gesetz dahin erläutert haben, dass einzureichen seien *privilegia omnia ab obitu regis Gulielmi et eius tempore bone memorie ab eo facta vel ab alio quocunque.*[4] Nun folgt ein Privileg König Roger's. Die nicht eben glückliche Fassung, sowie der Widerspruch zu der Inhaltsbestimmung vom gleichen Orte, Monat und Jahre, dann auch vom Januar und Februar 1221 scheint mir zur Genüge die Absicht zu verrathen: wie in S. Maria di Valle Giosafat und in S. Stefano del Bosco hat man meines Erachtens auch in Bovino ein echtes Privileg, das uns nur leider nicht vorliegt, grösseren Zwecken anzupassen versucht.[5]

Doch ist ein Zugeständniss zu machen.

Für die Festländer war der Termin, bis zu welchem die Privilegien eingereicht werden sollten, Ostern 1221 abgelaufen, für die Insulaner Pfingsten 1221. Nun aber fehlte es nicht an Nachzüglern. Noch im Jahre 1241 ertheilte Friedrich eine Bestätigung, wie das Edict von Capua sie erheischte. In dieser langen Zeit mochte die Erinnerung, auf welche Privilegien das Gebot der Einreichung beschränkt

[1] Oben S. 140 Anm. 5.

[2] Oben S. 141 Anm. 1.

[3] B. F. 1446.

[4] HUILLARD-BRÉHOLLES II 315.

[5] Nach S. 142 Anm. 4. 5. 6. 7 hatten die königlichen Beamten offenbar über die mit dem Tode Wilhelm's II. gezogene Grenze zurückgegriffen. Sich hiergegen zu schützen, mochte man doch leicht dazu kommen, in eine Fälschung, die natürlich auf das Capuaner Edict Rücksicht nehmen musste, auch die Urkunden der normannischen Herrscher einzuschliessen.

war, doch vielfach verblasst sein. Ihm eine weitere Ausdehnung zu geben, lag sehr nahe, denn man redete kurzweg *de resignandis privilegiis*, wohl gar mit dem Zusatze *universis*[1], die selbstverständliche Beschränkung *ab obitu Guilelmi secundi usque ad curiam Capuanam factis* blieb bei Seite. So konnte sogar ein Notar, zumal wenn er in Kanzleigeschäften ein Neuling war, die erbetene Bestätigung mit der Constitution von Capua in Verbindung bringen, ob das bestätigte Privileg auch gar nicht in deren Bereich fiel.[2] Das möchte 1241 und 1233 der Fall gewesen sein. In diesem Jahre verzichtete Roger von Sciacca auf eine Schenkung, die König Roger seinem Hause gemacht hatte[3], in jenem die Gemeine S. Giuliano auf Freibriefe nicht bloss Markwald's von Anweiler, der eine Zeit lang die Regentschaft für Friedrich geführt hatte, sondern auch Wilhelm's II.[4] Dabei sollen der Edle und die Bürger nur dem Beschlusse von Capua entsprochen haben.

Vielleicht giebt es noch eine andere echte Urkunde, die den beiden erwähnten sich anreiht.[5] Aber sicher konnte sie nur viele Jahre nach dem Erlass des Gesetzes ausgestellt sein, d. h. zu einer Zeit, da dessen genaue Kenntniss nicht mehr lebendig war. Friedrich II. selbst hat nie daran gedacht, die Rechts- und Besitzverhältnisse der normannischen Zeit anzutasten: den Maassregeln Wilhem's II., der ihm als der letzte legitime Herrscher der alten Dynastie galt, bezeugt er eine Achtung, gleich der, womit die eigenen Verfügungen Friedrich's, soweit sie seiner Excommunication vorausgingen, vom ersten Habsburger behandelt werden. Aber genügte es nicht auch, dass Friedrich nur die Privilegien der letzten 30 Jahre zurückverlangte? Es genügte, wenn nicht, die sicilische Monarchie wie mit Einem Schlage wiederherzustellen, so doch jedenfalls, mannigfache Unzufriedenheit hervor-

[1] Siehe S. 143 Anm. 2.

[2] Es kommt hinzu, dass nach den zwei vorletzten Bestätigungen, die auf Grund des Capuaner Edicts erfolgten, 1229 und 1233, damals die Privilegien vorgelegt wurden: *magne curie*. Urkunden-Anhang Nr. 7. PAOLUCCI, a. a. O. 38. Das Grossgericht, das in jenen Jahren nicht nothwendig am Kaiserhofe seinen Sitz hatte, war also jetzt mit der Prüfung der Urkunden betraut, es nahm dann auch gewiss die Bestätigungen vor. Seinen Beamten aber war die Aufgabe neu, und sie blieb ihnen wegen der nunmehrigen Seltenheit der Fälle ungewohnt. Ähnliches gilt mit Bezug auf die letzte der mir bekannt gewordenen Bestätigungen, von 1241. Sie ist nicht in der *magna curia* ausgestellt worden. Zur Zeit wäre, wenn wir analoge Verhältnisse annehmen, für den Grossrichter der *capitaneus et magister iustitiarius a porta Roseti usque ad Pharum et per totam Siciliam* eingetreten (vergl. meine Bemerkungen zu Nr. 7 und 9 des Urkunden-Anhanges).

[3] PAOLUCCI, a. a. O.

[4] Urkunden-Anhang Nr. 9.

[5] Ich denke an B. F. W. 14672. Das dort verzeichnete Urkundenfragment hatte WINKELMANN, Acta imp. I. 275 Nr. 306 zu 1229 gesetzt, dann aber liess er sich durch B. F. 1760 bestimmen, es zum Februar 1221 einzureihen. Die Verkehrtheit dieser vermeintlichen Berichtigung ergiebt sich aus dem Titel: *rex Ierusalem*, der vor 1225 November 9 unmöglich war.

zurufen. Erstreckte er sein Gebot bis auf die Anfänge des Königsthums, dann musste Entrüstung, konnte Empörung die Folge sein, und vielleicht hätte er Nichts erreicht.

Urkunden-Anhang.

I.

Bischof Walther von Troja, Kanzler von Sicilien, entschädigt seine Domherren, auf deren Grund und Boden er den von Heinrich VI. angeordneten Bau eines Hospitals ausführen will, durch den Weiler Contessa, eine kaiserliche Schenkung; giebt ihnen die Hälfte von Ancarezza, weil seine Kirche vom Kaiser viel Gut erhalten hat; verleiht ihnen von all dessen Schenkungen die Zehnten.

1195 Juli 30, Troja.

Nos Gualterius dei et imperiali gratia Troianus episcopus, regni Sicilie et Apulie cancellarius.

Cum de possessionibus, a domino nostro Herrico imperatore nobis et ecclesie Troiane concessis, de mandato et voluntate sua quoddam hospitale in pertinentiis Troie ad receptionem pauperum et egenorum construere decrevimus pro anima patris sui domini Federici divi augusti et domine imperatricis matris sue nostrum pro salute sua et domine nostre gloriosissime imperatricis Constantie et heredis eius, eligimus locum ad predictum hospitale construendum, ubi sita est ecclesia sancti Marci prope civitatem Troianam. Quia vero ipsa ecclesia ad capitulum Troiane ecclesie pertinebat et minus videbatur, absque eorum assensu et concessione ibidem hospitale construere, in recompensatione ipsius ecclesie et possessionum eius in cambio dedimus eidem Troiano capitulo casale, quod dicitur de Comitissa, nobis et ecclesie nostre ab imperiali maiestate concessum, cum omni iure, tenimentis et possessionibus suis. Ad hec, quia de munificentia imperiali ecclesia nostra Troiana multis possessionibus est ditata, volentes quod dilecti in Christo filii nostri Deum omnium bonorum nostrorum essent participes et eos nostris beneficiis ampliare, damus, concedimus et in perpetuum confirmamus eis et eorum successoribus [illegible] quas nos et predecessores nostri hactenus habuisse et possedisse dignoscuntur. [illegible] Walther [illegible] damus, concedimus et confirmamus eisdem Troianis [illegible] habere de [illegible] nostre et predecessorum nostrorum. Volentes modo damus, concedimus et confirmamus decimas de eis alia ecclesia, quam ab imperiali maiestate in augmentum [illegible] recepimus et accepimus. [illegible] Walter [illegible] Sede.

[illegible] domino nostro Herrico [illegible] imperatore, [illegible] imperii [illegible]

[illegible] Gualterius [illegible] imperialis gratia Troianus episcopus, regni Sicilie et Apulie [illegible] cancellarius subscripsi et confirmavi.

[illegible] Romualdus comes Sarnensis dapifer imperatoris interfuit.

[illegible] Tancredus Acerensis [illegible] interfuit.

[illegible] Petrus Sarnensis [illegible] militie Comiti interfuit et subscripsit.

[illegible] Regina in Apuliensibus [illegible] Troie [illegible] et de [illegible] Imperatrix [illegible] Regina. Anno Dni [illegible] mense [illegible] die [illegible] imperante [illegible]

V. STEFANELLI mir gütigst überliess. Erwähnt wurde die Urkunde von MEO, Annali del regno di Napoli XI. 27 (= St. 4918. 19), und STEFANELLI, Mem. stor. della città di Troia 124.

II.

Bischof Walther von Troja, Kanzler von Sicilien, verpfändet dem Abt von Orsara, da Heinrich VI. die ihm gemachte Schenkung widerrufen hat, die Einkünfte des bischöflichen Weilers S. Lupulo, damit das Kloster wegen der 400 Unzen, die der Abt unter seiner Bürgschaft dem Kaiser geliehen hat, keinen Schaden leide.

1195 October 15, Palermo.

Nos Gualterius dei et imperatoris gratia Troianus episcopus, regni Sicilie et Apulie cancellarius et imperialis aule familiaris.

Notum facimus universis tam presentibus, quam futuris, quod, cum dominus noster serenissimus imperator dei gratia venerabili abbati de Ursaria et ecclesie sue dudum duo casalia concessisset in terra Tarenti, Maiolanum scilicet et Mutatam, idem abbas per manus nostras et sub nostra securitate domino imperatori in quadringentis unciis inde servivit. Verum quia concessionem ipsam eidem domino nostro placuit in irritum revocare, nos videntes ecclesiam ipsam non modicam inde substinere iacturam, ne forte propter hoc idem monasterium in temporalibus rebus ulterius lesionem incurreret et status eius labi posset quomodolibet in deterius, quia per manus et securitatem nostram pecunia data fuit, tam per partem nostram, quam successorum nostrorum pro ipsis quadringentis unciis restituendis proventus casalis nostri Sancti Lupuli per scriptum eidem abbati et eius successoribus obligamus, ita quidem ut idem abbas et successores eius proventus ipsius casalis in integrum percipiant, excepta vinea, quam domui hospitalis nostri donavimus, donec eidem abbati vel successoribus suis per nos vel successores nostros ipse quadringente uncie plenarie persolvantur. Ad maiorem itaque securitatem et munimen eius et successorum suorum presens scriptum fieri iussimus et sigillo nostro fecimus insigniri.

Acta sunt hec anno dominice incarnationis 1195, regnante domino nostro Henrico VI. Romanorum imperatore gloriosissimo, anno regni eius 24, imperii vero 5, regni Sicilie 1. Datum Panormi 15 mensis Octobris, 14 indictione.

Signum proprie manus domini Gualterii Troiani episcopi, regni Sicilie et Apulie cancellarii.

Ego Guilelmus Regine archiepiscopus et domini imperatoris familiaris.

Ego frater Berardus dictus [prior] domus militie [Templi][1] interfui.

Ego Americus archidiaconus Canosinus interfui.

Ego Ranaldus Gentilis Troianus et Valmaioris canonicus.

Ego Palmerius Troianus canonicus interfui.

Aus ACETO, Troia sagra I. 213, einer Handschrift von 1728 im Capitelarchiv zu Troja. Das von ACETO angeführte Original war nicht aufzufinden. Mein Text beruht auf gütigem Dictat des Hrn. V. STEFANELLI. Vergl. auch dessen Mem. stor. della città di Troia 126.

III.

Friedrich II. erlässt dem Bischof Anselm von Patti und seiner Kirche, die wegen ihrer Treue Verlust und Schaden erlitten hat, die Stellung von 20 Matrosen, wozu ihr Weiler S. Lucia in Val di Milazzo verpflichtet war.

1208 September, Palermo.

[1] Für die Ergänzungen sind in meiner Vorlage keine Lücken angedeutet.

Fredericus divina favente clemencia rex Sicilie, ducatus Apulie et principatus Capue.

Cum nostre discretionis intencio sit omnimodis in divina disposicione fundata, propositi et voluntatis nostre est, creatoris clementiam devotis oculis intueri et sacrosanctis ecclesiis et locis venerabilibus pia sollicitudine providere. Attendentes igitur fidei puritatem et devocionem, quam tu, Anselme, venerabilis Pactensis episcope, fidelis noster, erga nostram habere dignosceris maiestatem, considerantes eciam, quod pro fidelitate nostra ipsa Pactensis ecclesia bonorum suorum passa sit dispendium et iacturam, ut nostri beneficii gracia possit ipsa ecclesia a suis incomodis aliquantulum relevari, de solita benignitate nostra remittimus et misericorditer condonamus tibi et eidem Pactensi ecclesie viginti marinarios, quos curia nostra de casali tuo sancte Lucie Vallis Melacii annis singulis consuevit habere, statuentes ut de cetero ipsum casale ab ipsis viginti marinariis liberum et absolutum existat. Ad huius autem concessionis et condonacionis nostre memoriam et inviolabile firmamentum presens inde privilegium per manus Aldoini notarii et fidelis nostri scribi et maiestatis nostre sigillo iussimus communiri. Anno, mense et indictione subscriptis.

Data in urbe felici Panormi per manus Gualterii de Pallearia, venerabilis Cathaniensis episcopi, regni Sicilie cancellarii, anno dominice incarnacionis millesimo ducentesimo octavo, mense Septembris duodecime indictionis, regni vero domini nostri Frederici dei gracia illustrissimi regis Sicilie, ducatus Apulie et principatus Capue anno undecimo, feliciter, amen.

Für die Monumenta Germaniae hat Schiaparelli aus dem Original im Capitelarchiv zu Patti die von mir benutzte Abschrift genommen. Ein Bruchstück bei Pirro, Sicilia sacra I 776 = B. F. 593.

IV.

Friedrich II. erstattet dem Bischof Matthaeus von Monopoli zwei nach dem Capuaner Edict ihm ausgehändigte Privilegien, in deren erstem die Kaiserin Constanze die Besitzungen der Kirche bestätigte, in deren zweitem sie ihr den Zehnten von den Einkünften der Bagliva schenkte; bestätigt diese und die anderen Privilegien der Kirche, *salvo mandato*.

1221 April, Tarent.

Fridericus dei gratia Romanorum imperator semper augustus et rex Sicilie.

Per presens scriptum notum facimus universis nostris fidelibus presentibus et futuris, qualiter Matheus venerabilis Monopolitanus episcopus, fidelis noster, ad presentiam nostre maiestatis accedens, iuxta generale edictum, factum a nobis in curia Capuana de privilegiis resignandis, duo privilegia domine quondam imperatricis Constantie recolende memorie, matris nostre, nobis humiliter resignavit. In uno quorum vidimus contineri, qualiter Monopolitanum episcopum et successores suos, ipsam ecclesiam cum omnibus possessionibus et bonis suis sub speciali protectione et defensione recipiens confirmavit eidem ecclesie in perpetuum omnia privilegia, casalia, [bona] et possessiones, que donationibus regum, concessionibus principum et aliorum oblatione fidelium tunc ipsa ecclesia tenebat et possidebat et que in futurum [poterit adipisci], statuens ut nemo ecclesiam ipsam in hominibus, possessionibus et bonis suis auderet aliquatenus molestare. In alio vero continebatur, qualiter eidem ecclesie donavit perpetuo et concessit integram decimam annualiter percipiendam de omnibus redditibus baiulationis civitatis eiusdem. Quibus privilegiis resignatis idem episcopus celsitudini nostre humiliter supplicavit, ut ipsi sibi restituere et confirmare [nostra serenitas] dignaretur. Cuius supplicationibus, quas consentaneas vidimus rationi, benignitate solita annuentes et ipsa ei restituimus et tam ipsa quam [omnia alia] sibi et succ[illegible]oribus suis et eidem ecclesie in perpetuum duxi-

mus confirmanda, salvo mandato et ordinatione nostra. Ad [cuius] restitutionis et confirmationis memoriam et robur perpetuo valiturum presens scriptum per manus Petri de Salerno, notarii et fidelis nostri, scribi et maiestatis nostre sigillo iussimus communiri. Anno, mense et indictione subscriptis.

Datum Tarenti anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo vicesimo primo, mense Aprilis, indictione nona, imperii vero domini nostri Friderici dei gratia gloriosissimi Romanorum imperatoris semper augusti et regis Sicilie anno primo, regni vero Sicilie vicesimo tertio, feliciter, amen.

Aus dem Original des Capitelarchivs zu Monopoli hat LODOVICO PEPE die Urkunde in der Rassegna Pugliese di scienze, lettere ed arti 1898. XV. 103 veröffentlicht. Da die Zeitschrift in Deutschland kaum bekannt sein möchte, so erscheint eine Wiederholung des Druckes nützlich. Einige Fehler habe ich stillschweigend verbessert, ebenso habe ich die Lücken, die PEPE jedesmal durch vier Punkte bezeichnet, als ob der unlesbaren Buchstaben stets gleich viele wären, nach Maassgabe anderer Privilegien ausgefüllt. Ein Regest gab LUIGI FINAMORE PEPE, Monopoli e la monarchia delle Puglie I. 240. Vergl. dazu P. KEHR in den Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, phil.-histor. Classe 1898 S. 251 Anm. 2. KEHR hatte auch die Freundlichkeit, mir seinen Sonderabdruck des Aufsatzes von LODOVICO PEPE mitzutheilen.

V.

Friedrich II. erstattet dem Abte Jannicius von S. Maria della Scala bei Paternò das nach dem Capuaner Edicte ihm ausgehändigte Privileg, wodurch die Kaiserin Constanze der Kirche S. Giovanni Battista am Aetna, einer Obedienz von S. Maria della Scala, die Mühle S. Leo geschenkt hat; bestätigt der Kirche den gesammten Inhalt des Privilegs, *salvo mandato*.

1221 Mai, Messina.

Fridericus dei gratia Romanorum imperator semper augustus[1] et rex Sicilie.

Per presens scriptum notum facimus universis, quod post sollemnem curiam nostram, quam Capue celebravimus, ubi de resignandis privilegiis universis edictum fecimus [generale][2], Iannicius venerabilis abbas monasterii sancte Marie de Scala Paternionis quoddam scriptum illustris imperatricis Constancie, quondam matris nostre recolende memorie, nostre curie presentavit, — in quo continebatur, qualiter dicta domina mater nostra concesserat in perpetuum ecclesie sancti Iohannis baptiste de Monte Gibello, obediencie monasterii supradicti, in tenimento Paternionis quoddam molendinum, quod dicitur [ab accolis][2] molendinum sancti Leonis, — humiliter supplicans et devote, ut predictum scriptum restituere sibi et quicquid continetur in eo prefate ecclesie concedere et confirmare de nostra gratia dignaremur. Nos autem supplicationes eius misericorditer admittentes pro remedio felicium augustorum parentum nostrorum recolende memorie et nostre[3] conservacione salutis predictum scriptum restitui sibi fecimus, concedentes et confirmantes ipsi ecclesie quicquid continebatur in scripto predicto, si tamen predicta ecclesia sancti Iohannis baptiste circa obitum domine quondam imperatricis predicte molendinum ipsum pacifice possederit et quiete, salvo mandato et ordinatione nostra. Ad huius igitur restitucionis, concessionis et confirmationis nostre memoriam et robur de cetero valiturum presens scriptum per manus Iacobi de Cathania notarii et fidelis nostri scribi et sigillo maiestatis nostre iussimus communiri. Anno, mense et indictione subscriptis.

---

[1] *augusta.* [2] Lücke. [3] *nostre quam.*

Datum Messane anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo vicesimo primo, mense Maii indictionis none, imperii domini nostri Friderici dei gratia illustrissimi Romanorum imperatoris semper augusti et regis Sicilie anno primo, regni vero Sicilie anno vicesimo tercio, feliciter, amen.

Aus den Sammlungen der Monumenta Germaniae, für die P. Kehr nach der Handschrift des 17. Jahrhunderts »Abbatia di S. Maria di Nova Luce« f. 5 im Capitelarchiv zu Catania den Text besorgt hat.

VI.

Friedrich II. erneuert auf Bitten des Abtes Sanctus dem Kloster S. Maria zu Pisticcio das durch Alter schadhaft gewordene Privileg, das Rudolf Makkabaeus, Herr von Severiana, am 4. September 1087 ertheilt hat; bestätigt ihm sämmtliche Besitzungen, die Privilegien Rudolf's und aller Anderen, namentlich auch das der Gräfin Emma von Severiana, seiner Tante, endlich alle Rechte und guten Gewohnheiten.

1222 Februar, Neapel nach dem Hofe von Capua.

Federicus dei gratia Romanorum imperator semper augustus et rex Sicilie.

Extollunt nomen et titulum beneficia principis conferentis[1], sed illa maioris laudis et glorie conferunt monumenta, per que sacrosancte ecclesie et loca religiosa proficiunt et bonorum suorum ad dei reverentiam stabilem recipiunt firmitatem. Eapropter per presens privilegium notum fieri volumus universis, quod[2], cum tu, frater Sancte, venerabilis abbas monasterii sancte Marie de Pisticio, fidelis noster, ad nostram presentiam accessisses[3], privilegium quoddam domini Rodulfi Machabei, civitatis Severiane, castelli Pisticii et Appii domini recolende memorie, intuendum nobis humiliter presentasti, attentius supplicando, ut, quia posset vetustate consumi et frangi, ipsum tibi et monasterio tuo renovare et confirmare de nostra gratia dignaremur. Nos igitur considerantes vitam honestam et conversationem laudabilem et sincere fidei puritatem, quam ad nostram habere dignosceris maiestatem, supplicationes tuas benigno favore fuimus prosecuti et predictum privilegium, a predicto domino Rodulfo prefato monasterio sancte Marie de Pisticio pie indultum, tibi prenominato abbati et successoribus tuis tuoque monasterio, sicut eo tempore predicti domini Rodulfi [et regis Rogerii][4] et aliorum regum[5] Sicilie predecessorum nostrorum uti consuevit, renovandum duximus, semper et perpetuo confirmandum. Cuius tenor talis est: *Es folgt die Urkunde, die* Rodulfus Machabeus, prout deus voluit, civitatis Severiane, castelli Pisticii et Appii dominus et aliarum terrarum, simul[6] cum domina Emma coniuge, *1087 September 4 dem Kloster ertheilt hat.*[7] Nos autem ex consuetudine imperialis clementie terras, villas, ecclesias, possessiones et tenimenta monasterii supradicti ac tam predictum privilegium predicti domini Rodulfi Machabei, quam omnia alia privilegia ipsius et quorumcumque regni Sicilie principum, tam comitum vel magnatum, quam predecessorum nostrorum ac domine Emme comitisse, civitatis Severiane olim domine, amite nostre, et omnia iura, dignitates et libertates[8] et bonos usus, per predictum monasterium habita et obtenta, de

---

[1] *comparentis*, vergl. Winkelmann, Acta I. 219. [2] *qui.* [3] *accepisses.*

[4] Keine Lücke, vergl. Winkelmann a. a. O.

[5] *regni.* [6] *similiter.*

[7] Vergl. darüber Meo. Annali del regno di Napoli VIII. 288.

[8] *et libertates*, von anderer Hand übergeschrieben.

speciali celsitudinis nostre gratia[1] semper et perpetuo confirmamus, statuentes et presentis privilegii auctoritate omnibus iniungentes[2], ut nulla persona exinde alta, mediocris vel humilis, ecclesiastica vel mundana predictum monasterium contra presentem confirmationis et gratie nostre formam impedire seu molestare presumat. Qui[3] contrafecerit, indignationem nostri culminis[4] se noverit incursurum. Ad cuius renovationis et confirmationis gratie nostre memoriam et robur perpetuo valiturum[5] presens privilegium fieri et maiestatis nostre iussimus sigillo communiri.

Datum Neapoli [post curiam][6] Capue celebratam anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo vicesimo secundo, mense februarii decime indictionis, anno imperii nostri secundo, regni Sicilie vicesimo quarto.

Die Urkunde war bisher nur aus einem Index des Archivs von La Cava bekannt. Dort hat WINKELMANN sie vergebens gesucht. Vergl. Neues Archiv V. 21. B. F. 1373. Den vollen Wortlaut fand M. KLINKENBORG in einem Codex der Biblioteca della società storica zu Neapel XXV. c. 13. Danach hat O. CARTELLIERI mir eine Abschrift besorgt. Die Überlieferung ist vom Jahre 1538.

Den Daten: »Februar oo Neapel« scheint das Itinerar zu widersprechen: Februar 5 Foggia, März 7 Troja, März oo Capua und Aversa, März 23 Neapel. B. F. 1372—1378. Aber die Urkunde vom 7. März ist eine Fälschung, die auf Rasur steht. Wenn PHILIPPI, Zur Geschichte der Reichskanzlei unter den letzten Staufern 78, mit Recht meint, die Datirung sei, wie die Zeugen, der abradirten echten Urkunde entnommen, so möchte dabei *Nonis Martii* aus *nono kal. Martii* geworden sein. Dann stimmt das Itinerar: Februar 5 Foggia, Februar 21 Troja, Ende Februar Neapel u. s. w.

VII und VIII.

Friedrich II. erstattet auf Bitten der Äbtissin Susimbra dem Kloster S. Maria Nuova zu Palermo das nach dem Edicte von Capua dem Grossgerichte ausgehändigte Privileg, das er selbst im August 1203 verliehen hat; lässt dessen Wortlaut einrücken; bestätigt es sammt allen Besitzungen, welche die Stifterin Aloisa und ihr Mann Gottfried von Marturano geschenkt haben; bewilligt dem Kloster eine Barke im Hafen von Palermo.

1229 August, Foggia.

Fridericus dei gratia Romanorum imperator semper augustus, Iherusalem et Sicilie rex.

Cum imperialis excellentia[7] maiestatis suc munificentie gloriam in omnes suos fideles clarificet, sanctiori memoria in dei domesticos beneficiis[8], temporaliter que collata[9] eterna nanciscuntur merita in sublimi celorum patria, lucidius inclarescit. Sane cum feliciter Fogie gauderemus[10], post sollempne colloquium, quod Capue celebrantes de resignandis privilegiis universis magne curie nostre edictum fecimus generale, Susimbra abbatissa monasterii sancte Marie nove de Panormo, fidelis nostra, quoddam privilegium a regia maiestate nostra ante tempora coronationis nostre sacri imperii monasterio suo prenominato indultum de concessione casalium Burgii Epimillus necnon et Calathamet nostre curie resignavit, petens humiliter, ut eidem abbatisse et monasterio suo dictum privilegium restituere et ipsius con-

---

[1] *speciali celsitudine nostre gratie.* [2] *iniungentibus.*
[3] *Quod.* [4] *indignatione tamen culmine.*
[5] *perpetuum valituram.* [6] Entsprechende Lücke.
[7] *excellentie.* [8] *beneficia.* [9] *quibus lata.* [10] *gaudemus.*

tinentiam concedere ac confirmare solito nostro amplo munere dignaremur. Cuius quidem privilegii tenor nobis lucidus in subsequentibus apparebit:

Fridericus divina favente clementia rex Sicilie, ducatus Apulie et[1] principatus Capue.

Si regia liberalitas suis fidelibus et devotis pro meritis benefacere consuevit, sacrosanctis dei ecclesiis et locis precipue divinis cultibus deputatis principalis gratie primum favorem debet[2] impendere et eorum utilitatibus benignius providere. Inde est, quod nos divine caritatis intuitu et pro nostra nostrorumque parentum inclite recordationis salute, ad preces Aloysie uxoris quondam Gofredi de Marturano, fidelis nostre, benignius inclinati, de innata nostre clementia maiestatis pro recompensatione terre Bovis, videlicet dotarii sui[3], quam dominus magnificus imperator et domina serenissima imperatrix, parentes nostri dive memorie, regine celi[4] concesserunt et pro cuius[5] terre Bovis excambio dederunt eidem Aloysie casale Burgii Epymellus, quod est in Sicilia, ex ipsius[6] quidem donatione, nostre serenitati liquente[7], Aloysie predicte[8], ut de amplitudine munificentie nostre [nomen nostrum corus]cet, sub sigillo nostri culminis prenominatum casale Burgii recolimus confirmasse. Et quia Aloysia iam dicta se minoratam in recompensatione huiusmodi asserebat, casale Calathamet in tenimento Biccari, quod dudum ab officialibus doane nostre pro duobus millibus Tarenis auri nomine emptionis[9] obtinuit ad opus ecclesie sue Panormi, que sancta Maria nova dicitur, una et prelibatum casale Burgii Aloysie ipsi et eidem ecclesie sue cum omnibus iustis tenimentis et pertinentiis suis et sine aliquo servicio, quod curie nostre inde debetur, obtutu[10] divini numinis et eius matris virginis, de speciali gratia perpetuo concedimus et confirmamus. Ad huius autem concessionis nostre memoriam et inviolabile firmamentum presens privilegium per manus Mathei de Syracusia[11], notarii et fidelis nostri, scribi et maiestatis nostre sigillo iussimus communiri. Anno, mense et indictione subscriptis.

Datum in urbe felici Panormi per manus Gualterii, regni Sicilie cancellarii[12], anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo tercio, mense Augusti sexte indictionis, anno coronationis nostre quinto[13], feliciter, amen.

Nos autem ipsius Susambre abbatisse supplicationibus inclinati, honestatem suam suarumque monialium laudabilem diligentius attendentes, de benignitate nostra prefatum monasterium sub speciali protectione nostra habere volumus cum suis iuribus, quibuscumque ipsi monasterio [concessis, prescriptum] privilegium cum sui totalitate[14] tenoris, quod sibi restitui fecimus, queque per dictam Aloysam, fundatricem ipsius, in Silicia et Calabria idem monasterium possidet universa vel per eiusdem fundatricis pro tempore olim [maritum, pro] divorum augustorum parentum nostrorum recolende memorie et nostra salute, perpetuo confirmantes. De abundantiori quoque largitatis nostre gratia confirmamus ipsi monasterio quicquid nunc [tenet et] possidet aut in antea[15] iusti[16] fide tituli poterit adipisci. De innata etiam nostra clementia concedimus monasterio supradicto, ut habere ipsi liceat barcam unam in portu civitatis nostre Panormi. Que barca deferat necessaria omnia ipsi monasterio et monialibus omnibus, ibidem domino servientibus Iesu Christo. Ad huius autem protectionis, restitutionis,

---

[1] *fehlt.* [2] *debit.* [3] *dotare sive.* [4] *ecclesie.* [5] *ipsius.* [6] *cuius.* [7] *liquenter.* [8] *prestate.* [9] *empti.* [10] *obtentu.*

[11] Meines Wissens giebt es keine andere Erwähnung des Notars Mathaeus von Syracus. Aber das Material ist sehr dürftig; so findet sich bei B. F. unter dem Jahre 1203 nur Eine Urkunde, und diese gehört in Wahrheit zum Juli 1209, vergl. Cod. dipl. Barese I. 143.

[12] *cancellarius.*

[13] Das fünfte Jahr war mit dem 16. Mai 1203 zu Ende gegangen. Ob hier schon — vergl. B. F. 567 — Pisaner Jahreszählung angewandt wurde? Dann wäre die Urkunde 1202 ausgestellt. Dem widerstreitet aber *mense Augusti sexte indictionis.*

[14] *totaliter.* [15] *in nostra.* [16] *iusta.*

confirmationis et concessionis nostre memoriam et robur perpetuo valiturum presens privilegium per manus Oddonis de Alifia, notarii et fidelis nostri, scribi et sigillo maiestatis nostre iussimus communiri.

Datum Foggie anno dominice incarnationis millesimo ducentesimo vicesimo nono, mense Augusti secunde indictionis, imperante domino nostro Friderico, dei gratia invictissimo Romanorum imperatore semper augusto, Iherusalem et Sicilie rege, imperii[1] eius anno nono, regni vero Sicilie tricesimo primo, feliciter, amen.

C. A. GARUFI in Palermo hatte die Güte, mir aus einem »Volume di antichisimi documenti, esemplati dalli pergameni« f. 244[r], welcher der Communalbibliothek in Palermo zum Kaufe angeboten war, eine Abschrift mitzutheilen, die Lücken durch Punkte bezeichnend.

PAOLUCCI, Il parlamento di Foggia 37, veröffentlichte eine andere Urkunde, die Friedrich II. auch im August 1229 zu Foggia ausgestellt haben soll. Damit meint er, sei eine von FICKER angeregte Streitfrage zu Gunsten WINKELMANN's entschieden. Aber dieser selbst hat später seinem Gegner beigepflichtet, vergl. B. F. W. 14672, Jahrbücher II. 153 Anm. 1, und im Hinblick auf Chron. Sic. ap. HUILLARD-BRÉHOLLES I. 902 und Cont. Guil. Tyr. in Recueil des hist. des croisades II. 378 kann man auch kaum bezweifeln, dass Friedrich keinen Einlass in Foggia fand. Das Räthsel löst sich, wenn man erwägt, dass die bestätigte Urkunde *magne curie* vorgelegt wurde. Das Grossgericht hat denn auch, wie ich schon S. 149 Anm. 3 sagte, gewiss die bestätigende Urkunde ausgefertigt. Dazu stimmt, dass der Notar Oddo von Alife am Kaiserhofe nie nachzuweisen ist: er arbeitete wohl im Grossgerichte, über dessen Notare wir so wenig wissen, weil Urkunden fehlen.

IX.

Friedrich II. erstattet und bestätigt der Gemeinde S. Giuliano, die seinem Vater und ihm gute Dienste leistete, zwei nach dem Capuaner Edicte ausgehändigte Urkunden Wilhelm's II. und Markwald's (von Anweiler), seines Pflegers und Vormundes; schenkt ihr zur Abhülfe ihres Landmangels die genannten Weiler, von denen sie nur im Kriegsfalle die nöthigen Wächter zu stellen hat; umschreibt die Grenzen.

1241 Mai, Foggia.

Fridericus dei gratia Romanorum imperator semper augustus, Hierusalem et Sicilie rex.

Per presens privilegium notum facimus universis fidelibus nostris, tam presentibus quam futuris, quod post solemnem curiam, quam Capue celebravimus, ubi de resignandis privilegiis edictum fecimus generale, Gerardus de Octomano et Paganus de Brunetto, habitatores Montis Sancti Iuliani, sindaci et procuratores singulares et universales dicte terre Montis Sancti Iuliani, fideles nostri, coram nostra celsitudine constituti, pro parte universitatis dicte[2] terre Montis nostrorum fidelium duo privilegia cum sigillis pendentibus sigillata, alterum videlicet quondam domini regis Guglielmi secundi bone memorie, carissimi consobrini nostri, et alterum quondam Marcualdi, tunc balii et procuratoris nostri, in curia nostre celsitudinis presentarunt,[3] — in quibus privilegiis continebantur libertates et terre sufficientes[4], eidem universitati concesse pro eorum massariis, agriculturis et aliis necessariis faciendis, — hu-

[1] *temporis.* [2] *dicte universitatis dicte* 1. 2. [3] *presentata* 1. 2.

[4] ***sufficientes*** 1. 2 scheint mir an sich wenig passend; mit dem folgenden *non* ***sufficientes*** steht es in Widerspruch, wenn man nicht annehmen will, zunächst sei *terre* ***tunc sufficientes,*** später *nunc non sufficientes* gemeint.

militer nostre maiestati predicti sindaci supplicantes, predicta privilegia ex parte dicte universitatis restitui et de innata celsitudinis nostre gratia confirmari. Nos autem supplicationes eorum benignius admittentes, considerantes grata et accepta servitia, que dicta universitas olim reverendo domino patri nostro imperatori Henrico dive memorie et nostre celsitudini pura fide et devotione sincera fideliter semper exhibuit et exhibet incessanter et de bono in melius nobis et nostris heredibus exhibere possit in futurum, de solita benignitate nostra predicta privilegia, videlicet domini regis Guglielmi predicti et Marcualdi prefati, eis restitui fecimus gratiose ac consueta gratia nostra iussimus confirmari et robur perpetuum obtinere. De abundantiori quoque gratia nostra, qua consuevimus fidelibus et bene meritis providere, quia predicti sindaci pro parte dicte universitatis humiliter supplicantes asseruerunt, prefatam universitatem terras sufficientes non [1] habere pro eorum massariis, agriculturis et aliis necessariis peragendis, ex amplo nostro munere addimus eidem universitati, concedimus et perpetuo confirmamus terras et casalia inhabitata in subscriptis finibus interclusa, in pertinentiis dicti Montis existentia [2], cum nemoribus et cannetis pro eorum massariis, agriculturis et aliis necessariis faciendis, videlicet casale Curtii, casale Scapelli [3], casale Farginisi, casale Ragalgimir [4], casale Sancte Iryn, casale Ragalbas, casale Handiriluata, casale Bumbuluni, casale Mulfi, casale Busith, casale Arcodacii, casale Indici [5], casale Hurri, casale Rachalculci [6] cum omnibus iustis tenimentis et pertinentiis eorum. Et si quod servitium proinde curie nostre debetur, de mera liberalitate nostra ex certa scientia eidem universitati perpetuo relaxamus, salvo quod [7], cum expedit et necessarium fuerit, specialiter guerrarum tempore, ad requisitionem curie nostre vel officialium nostrorum teneatur predicta universitas [8] — insula nostra [9] Sicilie tantum si forte, quod absit, invaderetur ab hostibus vel casus emergeret, per quem ipsam oporteret insulam custodiri —, sufficientes custodes mittere, ubi eidem universitati extiterit imperatum. Fines quarum terrarum et casalium predictorum sic concluduntur, videlicet a Fonte Comitis, qui est in via, qua itur Panhormum iuxta tenimentum casalis Rachalbese [10], et deinde per viam viam [11] usque ad Fontem Laghani et de ipso fonte viam viam usque ad flumen descendens de Calataphim et deinde descendit per flumen flumen usque ad mare et deinde per litus maris usque ad Puntam Sancti Viti et de ipsa Punta per litus maris usque ad flumen Castonacii. Statuimus itaque et imperiali sancimus edicto, quod nulla persona alta vel humilis contra hanc nostre gratie paginam venire audeat vel eam modo aliquo violare. Quod qui fecerit centum libras auri pro pena componat, quarum media pars camere nostre, reliqua pars passis iniuriam persolvatur. Ad huius autem restitutionis, cessionis et servitii relaxationis nostre memoriam [12] et inviolabile firmamentum presens privilegium exinde fieri et sigillo maiestatis nostre iussimus communiri. Anno, mense et indictione subscriptis.

Datum Fogie anno dominice incarnationis 1241, mense Madii, 14.[13] indictione.

Auf Verwenden Schiaparelli's, dem ich auch die Kenntniss der gleich zu nennenden Überlieferungen verdanke, hatte C. Contessa zu Trapani die Güte, mir das Privileg aus Calvini, Storia dell' Erice II. 325 = 1 abzuschreiben und mit Cordici, La istoria della città del Monte Erice II. 100 = 2 zu vergleichen. Beide Werke, Handschriften des 17. Jahrhunderts, bewahrt die Biblioteca Fardelliana zu Trapani. Ein Regest gab G. Castronovo, Erice oggi Monte S. Giuliano I. 157.

Im Mai 1241 ist Friedrich nicht zu Foggia gewesen. Nur durch gewaltsame Änderungen könnte man die Daten mit seinem Itinerar in Einklang bringen. Aber sollte

[1] fehlt 1. [2] *exhibentia* 1. 2. [3] *Scopelli* 2. [4] *Vaghalgimir* 2. [5] *cas. Ind.* fehlt 2. [6] *Vachalcubi* 2. [7] fehlt 1. 2. [8] *infrascriptam* 1. 2. [9] *insulam nostram* 1. 2. [10] *Vahelbese* 2.

[11] *viam viam*, *flumen flumen* verräth die Sprache der sicilischen Zollbücher, denen die Grenzbeschreibungen meist entnommen werden. Vergl. Zur Gesch. des 12. und 13. Jahrhunderts 253 Anm. 2.

[12] *memorie* 1. 2. [13] *l.* 1.

es sich hier nicht ähnlich wie mit der vorausgehenden Urkunde verhalten? Diese wurde in der *magna curia* ausgestellt, — wenn sie echt sein soll. Das Grossgericht war inzwischen Hofgericht geworden und weilte mit dem Kaiser in Reichsitalien. Dafür gab es jetzt in Apulien und Terra di Lavoro, dann auch in Calabrien und Sicilien einen *capitaneus et magister iusticiarius*. Der müsste unsere Urkunde unter Friedrich's Namen ausgefertigt haben, einen beliebigen Ort als Aufenthalt des Kaisers hinzufügend. An Analogien für solches Verfahren ist kein Mangel.

X.

MANFRED schreibt dem Secreten von Sicilien, Matthaeus Ruffulo, der Bischof Buonconte von Patti habe sich darüber beschwert, dass er gegen das Privileg König Wilhelm's, gegen die nach dem Capuaner Hofe ertheilte Bestätigung Kaiser Friedrich's und gegen die bisherige Gepflogenheit von seiner Kirche Marinaria und Schiffbauholz verlange; befiehlt ihm von der Forderung abzustehen, wenn er sich von der Richtigkeit der Aussagen des Bischofs überzeugt habe.

1263 Juli 12, im Felde bei Lagopesole.

Manfredus dei gratia [rex Sicilie] Matheo Ruffulo secreto Sicilie, [fideli suo, gratiam suam et bonam voluntatem.][1]

Oblata nuper culmini nostro Bonicomitis de Pendentia venerabilis Pactensis electi, familiaris et fidelis nostri, petitio continebat, quod, cum per privilegium quondam illustris regis Guillelmi, predecessoris nostri felicis memorie, ecclesie sue Pactensi indultum, et per privilegium confirmacionis ipsius, facte sibi per quondam felicis memorie dominum patrem nostrum post curiam Capuanam, ecclesia ipsa a prestatione marinarie et lignaminum, que per curiam exiguntur, libera facta fuerit et inmunis et inmunitate ipsa semper retroactis temporibus, videlicet tempore domini patris nostri usque ad eius obitum et deinde usque ad presens tempus, tam ipse quam predecessores sui racione ipsius ecclesie usi fuerint et gavisi, tu nunc ea occasione dumtaxat, qua dicis ecclesiam ipsam inveniri in quaternis antiquis, ad prestacionem ipsorum lignaminum et marinarie teneri, eundem electum pro parte ipsius ecclesie ad prestacionem ipsorum lignaminum et marinarie, tibi pro parte nostre curie faciendam, compellis contra tenorem et formam privilegiorum ipsorum felicium predecessorum nostrorum quondam regis Guillelmi et serenissimi patris nostri et contra predictam consuetudinem, per eos obtentam in hiis retroactis temporibus usque ad hec felicia tempora nostra, in ipsius ecclesie et electi preiudicium et non modicam lesionem. Super quo cum sibi supplicaverit per nostram excellentiam provideri, suis supplicacionibus benignius inclinati, qui iura ecclesiarum nostro felici tempore libenter manutenere disponimus et fovere, fidelitati tue precipiendo mandamus, quatenus, si per privilegium supradictum illustris quondam predicti regis Guillelmi tibi constiterit, inmunitatem ipsam eidem Pactensi ecclesie in huius modi prestacione marinarie et lignaminum fuisse concessam et per privilegium supradictum serenissimi quondam domini patris nostri felicis memorie, factum ut dicit post curiam Capuanam, eidem ecclesie sicut asserit confirmatam et alias ecclesiam ipsam inveneris fuisse usam et gavisam semper inmunitate predicta temporibus retroactis et specialiter tempore eiusdem domini patris nostri usque ad eius obitum et deinde usque nunc, ecclesiam ipsam vel eundem electum pro parte ipsius ecclesie super prestacione ipsius marinarie et lignaminum contra formam privilegiorum ipsorum et contra optentam per eos in hiis consuetudinem supradictam non impetas vel molestes, nisi alia iusta causa te moveat, quam curie nostre scribas.

[1] An Stelle der ergänzten Worte steht in der Abschrift *etc.*

Data per Goffredum de Cusentia in campis prope lacum Pensilem duodecimo Iulii sexte indictionis.

Schiaparelli aus Abschrift von 1263 im Capitelarchiv zu Patti. Ebendort findet sich ein gleichlautender Befehl an den Secreten Petrus von Capua: Datum per Goffredum de Cosentia vicesimo septimo Marcii septime indictionis; ohne Ort.

Ausgegeben am 15. März.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XIV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

15. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. Möbius las über die Grundlagen der aesthetischen Beurtheilung der Säugethiere.

Er setzte auseinander, dass die Form und verhältnissmässige Grösse der Körpertheile, die Art der Fortbewegung, die Länge, Dichte und Farbe der Haare, sowie die aus der Haltung und Bewegung des Körpers erschlossene Kraft, Leistungsfähigkeit und psychische Stimmung die Grundlagen für die aesthetische Beurtheilung der Säugethiere aller systematischen Abtheilungen liefern.

2. Hr. Fuchs legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. M. Krause in Dresden vor über eine Classe von Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche durch elliptische Functionen integrirbar sind.

Dieselbe bezieht sich auf gewisse homogene lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung, deren Coefficienten sich als ganze rationale Functionen der unabhängigen Veränderlichen oder bei Einführung einer neuen unabhängigen Veränderlichen als gewöhnliche doppelt periodische Functionen darstellen lassen. Die Integration derselben wird auf die Integration einer linearen homogenen Differentialgleichung dritter Ordnung durch eine ganze Function zurückgeführt und in einem speciellen Falle völlig zu Ende geführt.

3. Hr. van't Hoff überreichte eine Abhandlung des Professors an der forstwissenschaftlichen Akademie in Tharandt Hrn. Heinrich Vater: »Einige Versuche über die Bildung des maritimen Anhydrits«.

Diese Arbeit enthält, neben ausführlicher Darstellung der betreffenden Litteratur, neue Ergebnisse über die Bildungsverhältnisse der verschiedenen Hydrate von Calciumsulfat und stellt besonders für das Hydrat $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ fest, dass es aus einer gesättigten Magnesiumchloridlösung oberhalb der gewöhnlichen Temperatur, jedoch schon unterhalb 40°, entsteht.

Über die Grundlagen der aesthetischen Beurtheilung der Säugethiere.

Von K. Möbius.

Unsere aesthetischen Urtheile über Säugethiere beruhen auf der Vergleichung dieser mit der Form, der Haltung und dem psychischen Leben des Menschen sowie mit der Gestalt, den Bewegungen und dem Benehmen anderer Säugethiere, welche wir von Kindheit an häufig gesehen haben. Solche sind vorzugsweise die als Hausthiere gehaltenen Arten, in Mitteleuropa also das Pferd, der Hund, das Rind, das Schaf, die Ziege, das Schwein und die Katze, zu welchen in Südeuropa der Esel, in Nordafrika das Kamel hinzukommen. Dem Jäger werden auch der Hirsch, das Reh u. a. oft beobachtete wildlebende Säugethiere Grundlagen für seine aesthetischen Urtheile liefern, dem Lappländer und Samojeden das Rennthier, dem Peruaner das Lama.

Aus den Wahrnehmungen solcher oft gesehenen Thiere entstehen in uns unwillkürlich Musterbilder, mit denen wir die aesthetisch beurtheilten Individuen vergleichen; denn angeborene Ideale schöner Thiere giebt es nicht.

Die Musterthiere lehren uns durch die Form und Haltung ihres Körpers, wenn sie ruhig stehen, wenn sie laufen und springen, dass sie mit eigener Kraft dem Zuge der Schwere nach unten Widerstand leisten. Aus der Richtung des Kopfes, dem Blicke der Augen schliessen wir auf ihre Empfindungen und ihren Willen. Wir schreiben ihnen also seelisches Leben zu, unserm eigenen ähnlich. Erst aus solchen Gedanken entspringen unsere aesthetischen Urtheile, also aus einem vielfach zusammengesetzten Bewusstseinszustande, der bei dem Anblicke eines Thieres ohne jedes Nachdenken in uns eintritt.

Dass wir uns Gegenstände, die uns aesthetisch ansprechen, mit inneren Kräften erfüllt vorstellen, die ihnen Form und Haltung geben, das hat Th. Lipps in seiner Schrift: Raumaesthetik und geometrisch-optische Täuschungen[1] ausführlich und überzeugend dar-

[1] Schriften der Gesellschaft für psychologische Forschung. II. Sammlung. Leipzig 1897. S. 295–424.

gestellt. Ähnliche Gedanken hat auch schon G. Th. Fechner in der Vorschule der Aesthetik[1] ausgesprochen.

Besonders an Pferden, die sich täglich in verschiedenen Rasseformen und Altersstufen an uns vorüber bewegen, werden wir früh bekannt mit den Haupttheilen und den Bewegungen der Säugethiere. Dem Rumpfe sind nach vorn der Hals und Kopf, nach hinten der Schwanz, nach unten die Beine angegliedert. Diese entspringen so weit von einander, dass sie die Last der ganzen Körpermasse sicher unterstützen und leicht fortbewegen. Sie sind schlank und so lang wie der Rumpf zwischen den Vorder- und Hinterbeinen.

Dass die Maassverhältnisse der Körpertheile normal gestalteter Pferde der aesthetischen Beurtheilung anderer Säugethiere zu Grunde liegen, tritt hervor, wenn sehr abweichend von diesen gebaute Arten betrachtet werden, z. B. eine Giraffe. Diese finden die meisten Menschen hässlich. Fragt man sie, warum, so können sie entweder keinen Grund angeben, oder erst nach einiger Überlegung finden sie ihren Hals zu lang, die Beine zu hoch, den Rumpf zu kurz. Sie vergleichen also diese Theile der Giraffe mit entsprechenden Theilen anderer Thiere, die sie für schön halten. Das zuerst ausgesprochene aesthetische Urtheil über ein Thier entspringt also ohne jedes Nachdenken aus dem Eindruck, den dieses als ein Ganzes in dem Beschauer hervorruft. Erst nachher findet er diejenigen Theile, welche gefallen, gleichgültig erscheinen oder missfallen.

Eine sehr wichtige Grundlage für die aesthetische Beurtheilung der Thiere bilden diejenigen allgemeinen Eigenschaften der Körper, die wir von Kindheit auf an uns umgebenden Gegenständen und an unserm eigenen Leibe kennen lernen, besonders die Gesetze der Schwere und Beleuchtung. Durch die Bewegungsgefühle unseres eigenen Körpers und die Wahrnehmung der Bewegungen der uns umgebenden Thiere werden wir mit den Verhältnissen der lastenden Körpertheile zu den tragenden und fortbewegenden so vertraut, dass wir ohne nähere Untersuchungen, ohne Abmessen und Abwägen urtheilen, ob und wie weit die Formen von Naturkörpern und Kunstgegenständen den allgemein geltenden Naturgesetzen entsprechen oder nicht. Jede Verletzung dieser Gesetze missfällt.

Alle Thiere, welche die ihrer Art zukommenden Altersstufen durchlaufen und ihre Eigenschaften durch Fortpflanzung auf Nachkommen vererben, sind den äussern Umständen, unter denen sie leben, vollkommen angepasst, sind erhaltungsmässig organisirt. Das Wort

[1] Leipzig 1876. Kap. XI und XIII.

»erhaltungsmässig«[1] zur Bezeichnung dauerbarer organischer Bildungen ziehe ich seit längerer Zeit dem Ausdrucke »zweckmässig« vor[2], weil wir, wie schon I. KANT 1788 auseinandergesetzt hat[3], nur menschliche Zweckgedanken als Ursachen bestimmter Producte kennen. Wenn wir behaupten, dass Thiere und Pflanzen zweckmässig eingerichtet seien, schreiben wir ihnen metaphysische Ursachen zu, gehen also über die Grenzen wissenschaftlicher Naturforschung hinaus in das Gebiet der Metaphysik und des religiösen Glaubens. Zweckmässigkeit der Natur ist nach KANT's Bezeichnung ein transcendentaler Begriff.[4]

Erhaltungsmässiger Bau der Thiere ist nicht Eins mit Schönheit derselben. Wäre es so, dann müssten alle Thierformen ihren genauen Kennern in gleichem Grade æsthetisch gefallen, was doch nicht der Fall ist. Man frage nur specielle Kenner der Säugethiere, der Vögel, der Insecten und anderer Thierclassen, ob sie alle verschiedenen Formen einer ihnen genau bekannten Gruppe gleich schön finden. Sie werden alle mit Nein antworten und innerhalb einer und derselben Gruppe schöne und nicht schöne Formen bezeichnen können.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen über die wichtigsten Grundlagen unserer æsthetischen Beurtheilung der Thiere, in welchen ich einige schon früher[5] kurz ausgesprochene Gedanken glaubte ausführlicher darstellen zu müssen, wende ich mich zur Betrachtung der verschiedenen Hauptformen der Säugethiere. Die verschiedenen Ordnungen derselben reihe ich aber nicht, wie in zoologischen Schriften geschieht, anatomischen und phylogenetischen Theorien gemäss an einander, sondern stelle sie so zusammen, wie es mir hier didaktisch am zweckmässigsten erscheint.

Die schönste Form der Einhufer, *Equidae*, ist das Pferd, *Equus caballus* L. Ein Pferd, das ohne sichtliche Anstrengung mit einem Reiter an uns vorüberjagt oder einen Wagen fortzieht, erscheint uns als fühlender Überwinder der Schwere des eigenen Körpers und der Lasten, die es mit

---

[1] K. MÖBIUS, die Bewegungen der fliegenden Fische durch die Luft. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XXX. Suppl. Leipzig 1878, S. 377.

[2] In einem längeren Artikel: Naturwissenschaft und Materialismus, abgedruckt in der Beilage zur »Allgemeinen Zeitung« Nr. 140 und 141, Juni 1898, spricht sich H. BUCHNER auch für den Gebrauch des Wortes »erhaltungsmässig« in biologischen Wissenschaften aus.

[3] Über den Gebrauch teleologischer Principien in der Philosophie. I. KANT's sämmtliche Werke, herausgegeben von HARTENSTEIN, IV, S. 492.

[4] Kritik der Urtheilskraft. Einleitung V. Sämmtliche Werke, herausgegeben von HARTENSTEIN, V, S. 187—192.

[5] K. MÖBIUS, Die æsthetische Betrachtung der Thiere. Sitzungsber. d. K Preuss. Akad. d. Wiss. 1895, XLV, S. 1005—1015.

sich fortbewegt. Junge Pferde mit abgerundeter glänzender Haardecke, mit erhobenem Halse und feurigen Augen, die diese Bewegungen mit spielender Leichtigkeit ausführen, gefallen uns mehr, als langsamere alte Pferde mit matten Augen, deren Knochen unter der eingefallenen Haut zu sehen sind, deren Rücken eingebogen ist, deren Hals, Kopf und Bauch wie schwere Lasten niederhängen. Wir entnehmen daher die Eigenschaften des schönen Pferdes solchen Individuen, deren Gestalt und Bewegungen innere Kraftfülle verrathen.

Es sind also nicht etwa Längenverhältnisse des goldenen Schnittes zwischen Rumpf, Hals, Kopf und Beinen, die unserer æsthetischen Beurtheilung des Pferdes zu Grunde liegen, wie von Manchen angenommen worden ist: denn in einem gealterten mageren Pferde arabischer, englischer oder ostpreussischer Rasse sind die Maassverhältnisse zwischen diesen Theilen ebenso wie in einem kräftigen jungen Individuum derselben Rasse.

In der Proportionalität des goldenen Schnittes glaubte A. Zeising eins der wichtigsten Schönheitsgesetze entdeckt zu haben, das, wie er sagt, »den Maassstab für fast alle aesthetischen Urtheile abgiebt und eine dunkle Autorität ist, der sich niemand ganz entziehen kann.«[1] Keine Wissenschaft darf sich aber auf dunkle Autoritäten berufen, auch die Aesthetik nicht. Nicht verborgene zusammengesetzte, nur durch Ausmessungen und Rechnungen zu findende, sondern einfache, auf den ersten Blick erkennbare Grössenverhältnisse haben aesthetischen Werth. Betrachtungen über Maassverhältnisse des Pferdes nach dem goldenen Schnitte findet man bei F. Roloff[2], M. Wilckens[3] und G. Schwarznecker[4]. Diese Pferdekenner stimmen darin überein, dass zur Schönheit der Pferde mehr Eigenschaften gehören, als Längen ihrer verschiedenen Körpertheile nach Verhältnissen des goldenen Schnittes. »Um schön zu sein«, sagt Roloff, »muss das Pferd in seiner Haltung eine gewisse Kraft ausdrücken. Das Ideal der Schönheit ist von dem nützlichen, leistungsfähigen arabischen Pferde entnommen, dessen Rumpf ebenso hoch wie lang ist.«

Ein wohlgeformtes kräftiges Pferd mit vollhaarigem Schweife ist schöner als ein ähnlich gebautes kräftiges Pferd mit abgestutztem Schwanze. Die Masse des vollen Schweifes am hintern Ende des Rumpfes macht sich dem Halse und Kopfe gegenüber mehr geltend,

[1] A. Zeising, Aesthetische Forschungen, Frankfurt a. M. 1855, §. 166, S. 178.

[2] F. Roloff, Die Beurtheilungslehre des Pferdes und des Zugochsen. Halle 1870, S. 10–16.

[3] M. Wilckens, Form und Leben der landwirthschaftlichen Hausthiere. Wien 1878, S. 744–748.

[4] G. Schwarznecker, Racen, Züchtung und Haltung des Pferdes. Berlin 1884, S. 275–282.

als der gekürzte weniger umfängliche Schweif, der auch nicht organisch abgerundet ist, sondern in einer künstlichen Schnittebene endet.

Einfarbige Pferde sind schöner, als gescheckte. Flecke stören den ruhigen Lauf des Blickes über die Körperform hin. Nur symmetrisch vertheilte Flecke gefallen als ebenmässige Wiederholung.

Der Esel, *Equus asinus* L., gefällt weniger als das Pferd, weil der Kopf und die Ohren grösser sind als die des Pferdes. Sie machen den Eindruck grösserer Schwere und überflüssiger Masse, durch die der Esel nicht an Beweglichkeit und Geist im Vergleich mit dem Pferde gewinnt. Der Schwanz hat weniger lange Haare als der Pferdeschweif und verräth daher weniger innere Kraftfülle als dieser.

Die gestreiften Einhufer: *Equus zebra* L., *Equus burchelli* Gray und ähnliche Arten sind ebenfalls nicht so schön, wie das Pferd, weil sie wie der Esel grössere Köpfe und einen weniger massigen Schweif haben. Die Querstreifen sind eine sehr auffallende Zierde des Felles. Sie befriedigen unser Schönheitsgefühl jedoch nicht vollkommen, weil sie nicht in der Hauptrichtung des Rumpfes und der Beine verlaufen.

Unter den Wiederkäuern, *Ruminantia*, giebt es schöne und hässliche Formen. Schön sind Cerviden, die wie der Edelhirsch, *Cervus elaphus* L., und das Reh, *Cervus capreolus* L., den Hals erhoben tragen. Das Rennthier, *Rangifer tarandus* Sund., ist nicht so schön, weil es den Hals wie eine schwere Last nach vorn gesenkt hält. Auch sein Gang auf grossen Hufen ist schwerfälliger als der leichte Gang der kleinhufigen Hirsche. Die Geweihe der Hirsche erscheinen als Zeichen innerer Kraft. Wir gehen ihrer Ausbildung von der Rose an aufwärts bis zu den äussersten Enden hinauf in Gedanken nach.

Das Elen, *Alces palmatus* Gray, ist nicht so schön wie der Hirsch. Für den kürzeren Rumpf erscheinen die Beine zu lang. Der kurze dicke Hals macht den Eindruck einer schweren Last, die noch vergrössert wird durch plumpe nach aussen hängende schaufelförmige Geweihe. Die überhängende Oberlippe ist auch hässlich.

Schön sind viele Antilopen. Die Gazelle, *Antilope dorcas* Licht., ist zierlich und anmuthig. Die schlanken Beine bewegen den Körper leicht und schnell. Der Hals wird aufgerichtet getragen, als wäre er ganz lastlos. Das Auge ist gross, schwarz und glänzend. Der Blick ist sicher und zutraulich.

Die Hörner der Antilopen gefallen, wenn sie symmetrisch ausgebildet sind. Nach hinten geneigte sind schöner als vorwärts gebogene, wie bei *Antilope bohor* Rüpp. Die Biegung nach vorn widerstrebt der Hauptrichtung des Leibes. Die Hörner der Gabelantilope, *Antilocapra americana* Ow., gefallen auch nicht, weil sie dicht über

den Augen entspringen und durch ihre senkrechte Stellung den Blick von der Hauptrichtung des Körpers ablenken. Aus demselben Grunde sind auch Mähnen mit schräg vorwärts gerichteten Haaren wie bei *Hippotragus niger* (Harr.) hässlich. Ähnlich missfällig wirken auch die borstig aufrechten Mähnen der Gnu-Arten: *Connochetes gnu* Zimm. und *Connochetes taurinus* Burch. Für die Grösse ihres Rumpfes haben die Gnus auch einen zu grossen Kopf und einen zu dicken Hals, die bei *Connochetes taurinus* noch massiger sind als bei *Connochetes gnu*, weshalb jenes hässlicher ist als dieses. Wir fühlen dem Gnu die Hals- und Kopflast, die es zu tragen hat, nach.

Die Steppenantilope, *Colus tartaricus* Forst., macht der ungewöhnlich hohe Nasenrücken hässlich.

Bubalus lichtensteini Ptrs., eine Antilope mit grossen glänzend schwarzen Augen, symmetrischen nach hinten gebogenen Hörnern und zierlichen Beinen ist nicht so schön wie die Gazelle, weil der Hintertheil des Rumpfes niedriger ist als der vordere. Er macht den Eindruck einer Last, welche die Hinterbeine niedergedrückt und gekürzt hat. Bei der Giraffe, *Camelopardalis giraffa* Schreb., fällt der Hinterrücken noch stärker ab. Für die Länge der Beine ist der Rumpf dieses grossen Wiederkäuers zu kurz. Brust, Hals und Kopf zusammen haben so viel Masse, dass sie den Schwerpunkt des Rumpfes viel weiter nach vorn verlegen, als er bei typisch schönen Säugethieren liegt. Der Giraffenkörper scheint nach vorn umkippen zu können, das macht ihn hässlich. Spreizt die Giraffe ihre Vorderbeine weit auseinander, um Futter vom Erdboden aufnehmen zu können, so wird ihre Rückenlinie wagerecht. Dann sieht der Rumpf schöner aus und die Hinterbeine erscheinen kräftig genug für den Hinterkörper. Hässlich sind auch die eckig vorspringenden Schultergelenke und die starken Verdickungen der Handwurzel- und Fussgelenke, die bei Pferden und Antilopen viel zierlicher ausgebildet sind. Die Augen der Giraffe sind schön. Gross, glänzend schwarz, von langen Wimpern überragt, blicken sie ruhig und behaglich nieder und weit in die Ferne.

Manche Antilopen haben symmetrisch vertheilte weisse Flecke. Diese zieren um so mehr, je weniger sie die Wirkung der Grundfarbe beeinträchtigen, z. B. bei dem südafrikanischen Buschbock, *Tragelaphus silvaticus* Sparrm., der an der Vorderseite des Halses zwei halbmondförmige weisse Flecke hat und auch über den Hufen weiss gezeichnet ist. Die Sumpfantilope, *Tragelaphus gratus* Sclat., und die Schraubenantilope, *Addax nasomaculata* (Blainv.), haben sehr auffallende weisse Flecke dicht vor den Augen, die deshalb nicht gefallen, weil sie den Blick des Beschauers von den Augen abziehen, durch die wir in die Seele der Thiere hineinsehen.

Das Moschusthier, *Moschus moschiferus* L., macht aesthetisch einen ähnlichen Eindruck wie das weibliche Reh.

Die Zwergmoschusthiere, *Tragulidae*, sind kleine zierliche Thiere. Ihre Bewegungen sehen ungeschickt und ängstlich aus, weil die Hinterbeine im Fussgelenk stark geknickt werden.

Hyaemoschus aquaticus Gray ist nicht schön, weil es zu kurze Beine hat. Die Rumpfmasse scheint diese zu sehr zu belasten.

Die ziegenartigen Wiederkäuer, *Caprinae*, sind nicht so zierlich gebaut wie die schönen Antilopen. Ihre Beine sind stärker, ihre Hörner schwerer, eckiger und gewaltiger. Der kürzere Hals gliedert den Kopf von dem Rumpfe nicht so leicht beweglich und gefällig ab, wie bei Pferden, Hirschen und Antilopen. Sie erscheinen uns dadurch aber mehr als kräftige kampfbereite Stösser. Einen schönen Kopf hat die Schraubenziege, *Capra jerdoni* Hume. Die schraubenförmigen Windungen der Hörner verfolgt das Auge als eine gesetzliche Bildung mit Wohlgefallen. Unter dem Kinn hängt ein schwarzer, rauhhaariger Bart, der auch nach untenhin innere Kraft ausstrahlt.

Ziegenrassen mit hängenden Ohren missfallen, weil Organe, die im Benehmen typisch schöner Säugethiere eine wichtige Rolle spielen, unthätige Anhängsel geworden sind. Noch plumper als die Ziegen sind die Schafe, *Ovinae*. Der vorwärts gerichtete Hals erscheint schwer. Grosse Hörner vergrössern die Last des Kopfes. Kraftvoller als das Hausschaf erscheinen die wilden Schafe, *Ovis argali* Pall. und andere Arten durch grosse, schön gebogene Hörner.

Die rinderartigen Wiederkäuer, *Bovinae*, weichen weit ab von der Form typisch schöner, leicht beweglicher Säugethiere. Ihr Rumpf ist breit, der Hals kurz und dick, die Beine kurz, der Kopf breitstirnig. Hals und Kopf machen den Eindruck schwerer Lasten. Regelmässig ausgebildete grosse Hörner gefallen als kraftvolle Waffen. Der hohe und breite Vorderkörper der Wisente, *Bos europaeus* Ow. und *Bos americanus* Gm., verräth gewaltige Kraft; aber der schmächtige kurzhaarige Hinterkörper mit abfallendem Rücken und kleinem Schwanze machen diese grossen Thiere hässlich. Der Vorder- und Hinterkörper stehen nicht im Gleichgewicht wie bei Pferden und anderen schönen Säugethieren. Auch die vorstehenden Schulterknorren und Beckenknorren der Rinder sind hässlich. Sie stauen den Blicklauf über den Rumpf von vorn nach hinten. Ebenso wirken auch die Buckel der indischen Buckelrinder, *Bos indicus* L.

Den Yak, *Poephagus grunniens* (L.), machen die langen Haare hässlich, weil sie die Beine, die Träger und Beweger der Körperlast fast ganz verhüllen. Aus demselben Grunde sind auch der Moschus-

ochs, *Ovibos moschatus* Blainv., die Angoraziege, *Capra hircus angorensis* L., und das Paka, *Auchenia pacos* Tschudi, keine schönen Wiederkäuer. Schöner ist das Lama, *Auchenia lama* Desm., dessen zierliche Beine den Rumpf, den emporgehaltenen Hals und kleinen Kopf leicht fortbewegen. Gleichsam lastlos wendet sich der Kopf mit den grossen glänzenden Augen nach allen Seiten. Der Passgang erinnert, besonders von hinten gesehen, an den Schritt des Menschen.

Die altweltlichen Tylopoden, die Kamele sind hässlich gestaltet. Die Hinterbeine entspringen zu weit entfernt von dem Schwerpunkte des Rumpfes. Dieser erscheint daher schlecht unterstützt. Die Rückenhöcker widerstreben dem horizontalen Verlauf des Rumpfes. Der tief niedergebogene Hals macht den Eindruck einer schweren Last. Auch der kleine spärlich behaarte Schwanz und die gespaltene hängende Oberlippe verhässlichen die Kamele. Das Schwänzchen ist ein zu kümmerliches Anhängsel an dem riesigen Körper. Die hängende Oberlippe giebt dem Kamelgesichte den Ausdruck der Dummheit.

Die schönsten Raubthiere, *Carnivora*, gehören zu den Caniden und Feliden.

Der Rumpf der grossen Wildhunde (*Canis lupus* L., *Canis latrans* Sm., *Canis aureus* Briss.) wird von schlanken Beinen getragen. Ihre Bewegungen sind gewandt. Hals und Kopf halten sie in die Höhe. Die Augen haben einen festen verständigen Blick. Die Ohren stehen bereit, jeden Schall aufzunehmen. Der buschige Schwanz hat fast die Länge des Kopfes und Halses zusammengenommen. Sein Umfang bildet einen schönen Abschluss des Körpers.

Der Fuchs, *Canis vulpes* L., hat kürzere Beine als der Wolf. Er trägt Hals und Kopf niedriger. Sein Gang scheint mühevoller als der Gang der Wölfe zu sein. Sein Blick ist unsicher und scheu. Er ist daher nicht so schön wie Wölfe und wolfähnliche Hunderassen.

Ein kleines hübsches Thier ist der Wüstenfuchs oder Fenneck, *Canis zerda* Zimm. Der Kopf ist kürzer als der der Wölfe. Die Schnauze ist schmaler. Die Ohren sind breit und lauschend aufgerichtet. Der Blick ist freundlich, jugendlich neugierig. Die Beine sind schlank und stehen laufbereit. Die geringe Grösse des Wüstenfuchses muthet den Beschauer an wie Jugend. Die mattgelbe Farbe ist anspruchslos. Wäre der Fenneck schwarz oder scheckig, so würde er weniger gefallen.

Die Feliden oder katzenartigen Raubthiere haben einen kürzeren Kopf und eine weniger zugespitzte Schnauze als die Caniden. Ihr Gesicht erinnert daher mehr an das menschliche und gefällt deswegen. Ihr Rumpf ist länger als der der Hunde und ihre Beine sind kürzer. Ihr Gang erscheint daher nicht so leicht wie der Gang der

Hunde. Ihr Blick ist beutegierig. Die Schwänze der Katzenarten haben verschiedene Länge. Sehr kurze und sehr lange Schwänze gefallen weniger als Schwänze von Rumpflänge. Sehr kurze Schwänze wie die der Luchse: *Felis lynx* L., *F. caracal* Güld., *F. chaus* Güld., erscheinen zu leicht sehr lange, wie der Schwanz des Löwen, des Tigers, Pumas und Leopards erscheinen zu schwer und lenken den Blick des Beschauers von dem Rumpfe, der Hauptmasse des Körpers zu weit nach hinten hin ab. Der Schwanz des Löwen wird durch die langhaarige Endquaste verschönert. Sie strahlt innere Kraft aus.

Der Löwe, *Felis leo* L., ist schöner als der Tiger, *Felis tigris* L. Seine Nase ist der menschlichen ähnlicher, als die Tigernase. Sie ist höher und vorn fast rechtwinkelig abgestumpft; die Nase des Tigers stumpfer winkelig.

Die Mähne des männlichen Löwen macht dessen Kopf und Hals massiger. Grösserer Masse messen wir mehr Gewicht und Kraft bei. Der Blick des Löwen ist stechender und kraftbewusster als der mildere Blick der Löwin. Der ruhig stehende Löwe stützt den massigen Vorderkörper auf die Vorderbeine wie auf sichere Säulen. Fixirt der Löwe einen bestimmten Gegenstand, so sehen und fühlen wir uns hinein in eine angriffbereite und siegesgewisse Körperkraft, die unsere eigene weit übertrifft. Das macht uns den Löwen zum prächtigsten Typus thierischer Kraft und thierischen Muthes. Wäre der gemähnte Löwe nicht grösser als die Hauskatze, so würde er diesen gewaltigen aesthetischen Eindruck nicht machen. Grössere Arten einer und derselben thierischen Grundform sind der Ausdruck grösserer Kraft und Leistungsfähigkeit als kleinere Arten.

Bei den einfarbigen Felinen, dem Löwen und dem Puma, tritt uns die Formschönheit wirksamer entgegen, als bei den gestreiften und gefleckten Arten, dem Tiger, Leopard und Jaguar. Die Zeichnungen des Felles ziehen den Blick des Beschauers mehr auf sich, als sie es ihrer physiologischen und psychischen Bedeutung wegen verdienen; denn die wichtigste aesthetische Eigenschaft der Thiere ist die erhaltungsmässige, den allgemeinen Naturgesetzen entsprechende Ausbildung ihrer Form. Erst an dieser erscheint die Farbe, die Wirkung der Form hebend oder störend. Unregelmässige, unsymmetrisch vertheilte Flecke sind hässlich. Streifen, welche der Längsachse der Körpertheile gleichlaufen, sind schöner als Querstreifen.

Die kleineren marderartigen Raubthiere: *Mustela*, *Putorius* und ähnliche Gattungen, haben keine schöne Form. Ihr Rumpf ist zu lang, die Beine sind zu kurz; aber ihr buschiger Schwanz, die gewandten Biegungen ihres Leibes und die Schnelligkeit ihres Laufes

gefallen. Der Schwanz des Vielfrasses, *Gulo borealis* Nilss., gefällt nicht. Er ist dem Rumpfe gegenüber zu kurz, zu wenig massig.

Die Ottern: *Lutra* und *Enhydris* sind in der Längsachse des Körpers undeutlich gegliedert. Der Hals ist zu kurz, um dem sinnentragenden Kopfe leichte Drehbewegungen zu erleichtern. Der Schwanz ist zu breit an den Rumpf angesetzt. Die Füsse sind zu kurz. Der Rumpf scheint auf ihnen schwer zu lasten. Verglichen mit den typisch schönen Landsäugethieren ist die Körperform der Ottern hässlich. Sieht man sie aber im Wasser schwimmen und tauchen, so gefallen sie durch ihre gewandten Bewegungen.

Unter den Viverriden ist *Viverra civetta* Schreb. die schönste, weil ihr Rumpf und Schwanz nicht so übermässig lang sind, wie bei den anderen Arten.

Die Bären, *Ursidae*, gefallen als Sohlengänger, besonders, wenn sie sich auf den Hinterbeinen aufrichten und dann die Vorderbeine wie Arme und Hände gebrauchen, weil sie dadurch menschenähnlich aussehen. Wenn sie auf allen vier Beinen gehen, gefallen sie weniger. Ihr Gang ist schwerfällig. Der wagerecht vorgestreckte Hals und Kopf machen den Eindruck einer schweren Last. Das wird besonders deutlich bei dem Eisbär, *Ursus maritimus* Desm., dessen Hinterkopf nicht dicker ist als der Hals und sich daher von diesem nicht so deutlich abgliedert, wie bei typisch schönen Säugethieren.

Die kleineren Ursiden: *Nasua leucorhynchus* Tsch., *Cercoleptes caudivolvulus* (Pall.), *Nandinia binotata* Reinm., *Arctictis binturong* Raffl. werden hässlich durch sehr lange Schwänze.

Die Hyänen, *Hyanidae*, sind hässlich durch die grossen Ohren, den unsteten scheuen Blick und den abschüssigen Hinterrücken, der wie eine schwere Last auf den kürzeren Hinterbeinen nachgezogen wird. *Hyaena brunnea* Thunb. ist nicht so hässlich wie *Hyaena striata* Zimm. und *Hyaena crocuta* Zimm., weil sie einen mit längeren Haaren besetzten Schwanz hat als diese beide Arten.

Die Affen, *Pitheci*, nennt A. Brehm »fratzenhafte Wesen«.[1] H. Bolau findet »das Gesicht eines alten Orang Utan abscheulich hässlich«.[2] Diese Urtheile beziehen sich auf die höheren anthropomorphen Arten, deren Menschenähnlichkeit einen Jeden, der sie erblickt, veranlasst, sie unwillkürlich mit der Gestalt des Menschen zu vergleichen.

Der vorstehende breite Mund, die flache Nase, die wadenlosen Beine, die langen fast bis an die Füsse hinunterreichenden Arme, die vorgebogenen Kniee beim Aufrechtstehen erscheinen als misslungene

[1] Tierleben. Bd. I, 3. Aufl. 1890, S. 35.
[2] Zoologischer Garten. Jahrg. 35. 1894, S. 99.

Nachahmungen der Menschenform. Die vorstehenden Kiefer, die langen Eckzähne verrathen den Trieb zum Fressen und Beissen. Die Runzeln im Gesichte der jungen Menschenaffen geben diesen das Ansehen eines alten, kränklichen Wesens. Das alles missfällt.

Affenformen, welche ihr anatomischer Bau weniger menschenähnlich macht, als die anthropomorphen Arten, die Paviane, *Cynocephalus*, die Meerkatzen: *Inuus*, *Macacus*, *Cercopithecus* und die Stummelaffen, *Colobus*, welche nicht aufrecht gehen, sondern mit allen vier Gliedmaassen behend laufen, springen und klettern, missfallen weniger und ergötzen Kinder und Erwachsene durch ihre Bewegungen.

Die volle Mähne des Mäntelpavians, *Cynocephalus hamadryas* (L.), die langen weissen Haare an den Rumpfseiten des Stummelaffen, *Colobus guereza* Rüpp., machen diese Arten zu schönen Thieren. Grosse Haarmassen erscheinen wie Ausstrahlungen innerer Kraftfülle.

Der Mandrill, *Cynocephalus mormon* (L.), ist wegen seiner blauen, gefurchten Backen, der rothen Nase und des glänzend rothen Gesässes der »scheusslichste aller Affen« genannt worden.[1] Die blaue und die feuerrothe Farbe sind gegenüber unseren Vorstellungen von normalen Säugethierfarben etwas so Unerwartetes und Verkehrtes, dass wir dadurch abgestossen werden. An Vögeln missfallen uns solche lebhafte bunte Farben nicht. Hier zeigt sich wieder deutlich, dass unsere aesthetischen Urtheile über angeschauete Thiere aus Vergleichungen mit Musterbildern entspringen, die wir uns aus früher oft gesehenen Thieren gebildet haben.

Die kleinen südamerikanischen Krallaffen, *Hapale rosalia* Wied und *Hapale jacchus* (L.), macht ihre geringe Grösse, die dichte Behaarung des ganzen Körpers und Gesichts so wenig menschenähnlich, dass ihr Anblick weniger zu Vergleichungen mit der Menschengestalt Anlass giebt. Sie gefallen daher als kleine zierliche und zutrauliche Kletterer.

Der langhaarige Schwanz der Stummelaffen, *Colobus guereza* Rüpp. und *Colobus caudatus* Thos., gefällt mehr als die langen kurzhaarigen Schwänze der Meerkatzen.

Die Greifschwänze der südamerikanischen Brüllaffen, *Mycetes*, und Schlankaffen, *Ateles*, gefallen nicht, weil wir gewohnt sind, die Greiforgane der Thiere und des Menschen dahin gerichtet zu sehen, wohin die Augen blicken.

Sehen wir Klammeraffen auf Bäumen oder in geräumigen Käfigen klettern, so staunen wir über ihre seltsamen Bewegungen, aber die bedeutende Länge und ungewöhnliche Gelenkigkeit ihrer fünf Kletter-

[1] Leunis-Ludwig, Synopsis der Thierkunde. 3. Aufl. Hannover 1883, S. 160.

werkzeuge lässt ihren schmächtigen Rumpf, der bei schönen Säugethier formen als die herrschende Masse des Körpers erscheint, so sehr zurücktreten, dass sie auch als gewandte Kletterer hässlich erscheinen.

Unter den Halbaffen, *Prosimii*, sind die Lemuren, *Lemuridae*, den langschwänzigen Meerkatzen äusserlich ähnlich. Sie haben vier Hände, laufen und klettern sehr geschickt und gefallen deshalb. Ihre dichthaarigen langen Schwänze sind schöner, als die kurzhaarigen Meerkatzenschwänze, weil sie mehr innere Kraftfülle verrathen. *Indris brevicaudatus* Geoffr. hat einen sehr kurzen Schwanz und ist deswegen nicht so schön wie die langschwänzigen Lemuren.

Die kleinen Halbaffen *Stenops* und *Tarsius* gefallen nicht; sie bewegen sich ängstlich langsam, ihre Augen sind blöde, ungewöhnlich gross und stehen näher zusammen, als unser Idealbild eines Säugethiergesichtes fordert.

Das Fingerthier, *Chiromys madagascariensis* Derm., ist hässlich. Es hat ungewöhnlich lange dünne Finger und übermässig grosse Ohren. Seine Bewegungen sind sehr träge.

Der Flattermaki, *Galeopithecus*, steht im System der Säugethiere zwischen den Halbaffen und Chiropteren. Von den Typen schöner Säugethiere ist er weit entfernt. Der Mittelleib ist von den Bewegungsorganen nicht derart abgegrenzt, dass er sofort als herrschende Körpermasse heraustritt, denn die Flatterhäute umgeben beide Seiten des Körpers vom Halse an bis an die Schwanzwurzel, haben sich aber trotz ihrer Ausdehnung nicht zu wirklichen Flugorganen ausgebildet. So erscheinen sie als misslungene Versuche.

Die Fledermäuse, *Chiroptera*, sind gewandte Flieger, doch findet sie Niemand schön. Die Flügel sind ungeheuer grosse Hautplatten, denen gegenüber die Centralmasse des Thierkörpers, die aus Kopf, Hals und Rumpf besteht, zu klein erscheint. Das widerspricht unserer Vorstellung von einem wohlgegliederten Säugethier. Auch die Flugbewegung, die wir bei Vögeln und Insecten schön finden, macht uns die Fledermäuse nicht zu schönen Thieren, weil sie in der Dämmerung und Finsterniss der Nacht so geräuschlos ausgeübt wird, dass man von dem Flieger unvermuthet überrascht und erschreckt wird zu einer Zeit, in der andere schöne Flieger ruhen. Zum nächtlichen Flug und Nahrungsraub passt auch die dunkle Farbe der Fledermäuse. Bei näherer Betrachtung missfallen auch ihre grossen Ohren, die winzigen spitzkralligen Füsse und die Kahlheit der Flughäute zwischen den unmässig langen dünnen Knochen der Arme und Hände. Daher haben

auch Künstler ihren Teufelsgestalten dunkle Fledermausflügel gegeben, den Engeln hingegen hellfarbige Vogelflügel.

Die meisten Arten der Nagethiere, *Rodentia*, sind kleine Thiere, deren verschiedene Formen und Bewegungen mehr oder weniger gefallen.

Hübsche Nagethiere sind die Eichhörnchen, *Sciurus*. Sie laufen, springen und klettern gewandt. Kopf, Hals und Rumpf sind deutlich von einander abgesondert. Der Schwanz ist massig und sehr beweglich. Die Vorderpfoten dienen ihnen wie Hände zum Halten ihrer Nahrung. Dadurch und durch ihre Klettergewandtheit erinnern sie an die Affen, ohne wie diese als Zerrbild des Menschen zu erscheinen.

Recht hübsche kleine Nager sind die längsstreifigen Backenhörnchen, *Tamias*, mit körperlangem, dichtbehaartem Schwanze.

Die Ratten und Mäuse macht der lange kahle Schwanz hässlich. Die im Rumpfe und Kopfe zum Ausdruck kommende Gestaltungskraft schrumpft im Schwanze plötzlich zu einer kümmerlichen Leistung zusammen. Kahl und wenig beweglich, wird er von dem Rumpfe wie ein nutzloser Anhang nachgezogen. Nagethiere, welche sehr kleine, durch Haare bedeckte Augen haben, *Georychus*, *Spalax*, *Bathyergus*, sind hässlich, weil ihnen diejenigen Sinnesorgane fehlen, durch die uns die Seele der Thiere anblickt. Sie sind auch undeutlich in Kopf, Hals und Rumpf gegliedert und haben einen zu kleinen Schwanz. Die Beine sind so kurz, dass sie als besondere Träger und Beweger der Leibesmasse kaum bemerkt werden. Ungesucht deutlich wahrnehmbare Längsgliederung des Körpers in Kopf, Hals, Rumpf und Schwanz und die Ausbildung längerer Beine, welche die Körperlast frei erheben, sicher unterstützen, leicht und ausdauernd forttragen, das sind die Eigenschaften eines schönen Säugethieres, die wir am vollkommensten bei Pferden, Hirschen, Antilopen und grossen Hunden zu sehen gewohnt sind.

Die Springmäuse *Dipus* und *Alactaga* und der Springhase, *Pedetes*, gefallen wegen ihrer Sprunggewandtheit. Ihr auf den beiden Hinterbeinen aufgerichtet fortbewegter Körper erinnert an die Menschenform, aber ihre Schüchternheit und Unruhe stempelt sie zu dummen Thieren. Sie gelten daher für weniger schön, als die vorsichtig um sich schauenden Eichhörnchen. Hier wird deutlich, wie sehr der äussere Ausdruck des Seelenlebens unsere æsthetische Beurtheilung der Thiere beeinflusst.

Den grossen Nagethieren fehlt die Zierlichkeit der kleineren Arten. Das grösste Nagethier, das südamericanische Wasserschwein, *Hydrochœrus capybara* Erxl., erscheint plump. Der Kopf ist zu gross, der Hals zu kurz, der Schwanz fehlt. Man vermisst ihn als hinteres End-

glied des Mittelkörpers. Auch dem kleineren zierlicheren Aguti, *Dasyprocta aguti* Wagn., fehlt die Schwanzzierde.

Schöner ist der Biber, *Castor fiber* L. Der Rumpf ist eiförmig, Kopf und Schwanz heben den Eindruckswerth des Mittelkörpers durch ihre mässige Grösse. Der Schwanz ist kahl, aber er missfällt trotzdem nicht wie der kahle Schwanz der Ratten und Mäuse, weil er nicht ebenso dünn und lang ist, sondern elliptisch massig. Der Gebrauch der Vorderfüsse wie Hände, um Nahrung zwischen die Vorderzähne zu führen, trägt auch zur Verschönerung des Bibers bei.

Die Stachelschweine, Hystrichiden ziehen durch ihr Stachelkleid die Aufmerksamkeit auf sich. Die Stacheln der grössten Art, *Hystrix cristata* L., verrathen durch ihre Länge, Dicke, Farbe und rasselnden Bewegungen inneres Leben, was gefällt. Weniger gefallen die langschwänzigen Formen *Atherura* und *Cercolabes*. Gegenüber dem Rumpfe ist der physiologisch wenig leistende Schwanz übermässig lang. Der Greifschwanz von *Cercolabes* macht einen ähnlichen widersinnigen Eindruck wie der Schwanz der Klammeraffen, weil er von den Augen und Ohren, den die Bewegungen leitenden Sinnen, weit entfernt ist. Weniger missfällt der Schwanz der Quastenstacheler, *Atherura*, weil sein Ende durch grössere Stacheln quastenartig verdickt ist, also hier mehr innere Bildungskraft verräth.

Die Klippschliefer, *Hyraciden* machen den aesthetischen Eindruck mittelgrosser, schwanzloser Nagethiere. Sie sind kurzhalsig und plump, gefallen aber durch ihre Klettergewandtheit.

Die Insectenfresser, *Insectivora*, machen aesthetisch einen ähnlichen Eindruck wie die Nagethiere. Die meisten sind klein. Der Igel ist die grösste Art. Eine schöne Form ist *Cladobates tana* Wagn. Der langhaarige buschige Schwanz gliedert sich dem Rumpfe wohlgefällig an. Die Beine sind hoch genug, um den Eindruck sicherer Träger und gewandter Beweger des ganzen Körpers zu machen.

Die Gattungen *Talpa*, *Chrysochloris*, *Condylura* und *Scalops* sind hässliche Säugethierformen. Ihr Körper ist eine vorn und hinten abgerundete Walze, welcher deutliche äussere Gliederung in Kopf, Hals und Rumpf fehlt. Von Augen und Ohren ist nichts zu sehen. Die Beine sind so kurz, dass sie den Bauch nicht über den Boden erheben. Sie weichen also weit ab von der Form typisch schöner Säugethiere.

Die Spitzmäuse, *Soricidae*, macht der dünne kahle Schwanz hässlich. Komisch wird der Stacheligel, *Erinaceus europaeus* L., wenn er, von einem Angreifer verfolgt, sich plötzlich todt stellt und in eine

Kugel mit gespreizten Stacheln verwandelt, durch die er seine Feinde zurückschreckt.

Die zahnarmen Säugethiere, *Bruta*, sind mittelgrosse nicht schön gebaute Thiere. Der Kopf ist vom Rumpfe nicht deutlich abgegliedert. Die Beine sind kurz, die Zehen mit ungewöhnlich grossen Krallen besetzt.

Die Schuppenthiere, *Manis*, sind von zierlichen Schuppen bedeckt, aber ihr Kopf ist zu winzig, der Schwanz zu massig und die Beine zu kurz.

Die Ameisenfresser, *Myrmecophaga*, haben auch zu kurze Beine, auf denen sie sich nur langsam fortbewegen. Daraus schliessen wir auf weniger Kraft und ein beschränktes Seelenleben. Der langhaarige Schweif des grossen Ameisenbären, *Myrmecophaga jubata* L., gefällt mehr, als die kurzhaarigen Schwänze von *Manis tetradactyla* L. und *Manis didactyla* L.

Das Erdferkel, *Orycteropus capensis* Geoffr., ist hässlich. Der Rumpf ist plump und spärlich behaart, die Beine und der Hals sind zu kurz, der Schwanz dünn und fast kahl.

Die Gürtelthiere, *Dasypus*, *Chlamydophorus*, sind zierlich gepanzert, aber ihr Kopf und Schwanz erscheinen gegen die Rumpfmasse zu winzig. Die Beine heben die Körperlast zu wenig über den Boden. Ihre Geschwindigkeit im Laufen und Eingraben in den Erdboden gefällt.

Die Faulthiere, *Bradypoda*, weichen von typisch schönen Säugethieren weit ab durch übermässig lange Vorderbeine, die weitgreifende Kletterorgane sind. Die kurzen Kiefer und die vorwärts gerichteten Augen geben dem Gesicht ein affenähnliches Ansehen. Aber der blöde Blick und die trägen langsamen Bewegungen machen sie hässlich.

Die Beutelthiere, *Masupialia*, sind aesthetisch betrachtet den Nagethieren und Raubthieren ähnlich.

Bei den grossen Beutelratten, *Didelphys*, wirkt der lange kahle Schwanz noch widerlicher als bei den kleineren Ratten, Mäusen und Spitzmäusen. *Trichosurus fuliginosus* Gelb. erhält durch seinen dichtbehaarten Schwanz die gefällige Form der Eichhörnchen. Sehr zierlich ist die kleine Flugmaus, *Acrobates pygmaeus* Shaw, deren Schwanz federförmig behaart ist.

Die Känguru's, *Macropus*, sind den Springmäusen ähnlich, aber viel grösser. Aufgerichtet ruhen sie sicher auf dem dicken Schwanze und den starken Hinterbeinen, durch welche sie Riesensprünge von bewunderungswürdiger Grösse und Geschwindigkeit ausführen. Sie sehen verständig aus, wenn sie ihre kleinen Vorderfüsse zum Er-

greifen und Halten der Nahrung brauchen und werden dadurch anziehend.

Das Wasserschnabelthier, *Ornithorhynchus anatinus* Shaw, hat einen langen spindelförmigen Körper, kurze mit Schwimmhäuten versehene Füsse, kleine Augen und lippenlose Kiefer, weicht also weit ab von typisch schönen Säugethieren. Noch hässlicher sind die Schnabeligel, *Echidna*. Ihr Hals ist noch kürzer, die lippenlosen Kiefer noch schmäler als bei *Ornithorhynchus*. Die kurzen Füsse sind mit hässlich grossen Krallen besetzt. Wenn sie ruhen, ziehen sie Kopf und Beine unter die stachelige Rückendecke und erscheinen dann als eine ungegliederte eiförmige Masse.

Die Schweine, *Suidae*, sind plumpe Thiere. Der Kopf ist gross, der Hals kurz, der Rumpf kurz und dick. Aber ihre schlanken Beine sind sichere und behende Träger und Beweger des Körpers. Die kleineren Arten der Gattung *Dicoteles* sind schöner als die grösseren. Sehr hässlich sind die grossköpfigen Warzenschweine, *Phacochoerus*, durch das warzige Gesicht und die weit aus dem Gesichte herausragenden Eckzähne. Der kleine zierlich gekrümmte Schwanz der Schweine drückt Behagen aus. Das Winden erscheint als eine durch innere Kräfte bewirkte Geste.

Das Nilpferd, *Hippopotamus amphibius* L., ist sehr hässlich. Der dicke Rumpf erscheint zu massig und schwer für die kurzen Beine. Der Hals ist sehr kurz, der Kopf sehr gross, die Augen sind klein und treten dumm glotzig aus der Gesichtsfläche heraus. Das Maul ist widerlich breit und tief gespalten, mehr geeignet zum Verschlingen grosser Nahrungsmassen als zum muthigen Angriff und Kampfe. Es ist das hässlichste Widerspiel der mit ihm zusammenwohnenden schönen Antilopen.

Die Tapiriden sind auch keine schönen Thiere. Die Beine bewegen den plumpen Rumpf nur langsam. Der Hals ist für leichte Kopfbewegungen zu kurz. Der Kopf ist gross. Die Augen sind klein und matt. Der Rüssel kann nur Tast- und Fressbewegungen ausführen. Der indische Tapir, *Tapirus indicus* Desm., ist hübscher als die einfarbigen americanischen Arten, weil der Hinterkörper eine von dem dunkeln Vorderkörper scharf abgegrenzte grauweisse Haardecke trägt.

Die Nashörner, *Rhinoceros*, sind nicht schön. Der Hals ist kurz, der Schwanz klein und wenig behaart. Die Füsse sind kurz und dick

und heben den Rumpf nicht hoch genug. Sie tragen ihn wie eine schwere Last. Der Rumpf des *Rhinoceros indicus* Cav. erscheint deutlicher gegliedert als der Rumpf der anderen Arten durch die dicken Hautfalten über den Vorder- und Hinterbeinen. Sie sind deshalb schöner als die faltenlosen Arten. Die Hörner auf der Nase gefallen als Äusserungen innerer Bildungskraft.

Die Elephanten, *Elephas*, machen durch ihre Grösse und Muskelkraft einen gewaltigen Eindruck. Der Rumpf, Hals und Kopf lasten als eine schwere Masse auf den Beinen wie auf ungegliederten Säulen. Der Rüssel ist eine mit der Oberlippe verwachsene absonderlich lange Nase, der Schwanz ein dünner kümmerlicher Anhang des Riesenrumpfes.

Die Beweglichkeit und Greifgeschicklichkeit des Rüssels erinnert an die menschliche Hand, die hohe Stirn an den Kopf des Menschen. Durch den Rüssel bringt der Elephant Gegenstände, die vor seinen Augen liegen, in andere Lagen zu seinem Körper; das führt ihn zu Urtheilen über seine Muskelthätigkeit, das hebt seinen Verstand über den anderer grosser Säugethiere, welche keine Greiforgane haben. Die ungeheure Grösse und Muskelkraft und der Verstand machen den Elephanten trotz seiner plumpen Gestalt zu einem anziehenden, bewunderten Säugethiere.

Die Wassersäugethiere, die Pinnipedien, Sirenien und Cetaceen weichen in Form und Bewegungen am weitesten ab von typisch schönen Säugethierformen.

Die Robben oder Pinnipedien sind plump gebaut und bewegen sich auf dem Lande mit missfallender Anstrengung. Der Hals und die Beine sind sehr kurz. Die Zehen sind durch Haut zu Ruderplatten verbunden. Im Wasser bewegen sie sich zwar sehr gewandt, aber hier sieht man nur den über die Wasserfläche erhobenen Kopf, wenn sie in die Höhe kommen. Der kurze runde Kopf und die nach vorn gerichteten grossen Augen geben ihnen ein menschenähnliches Ansehen, was gefällt. Die Ohrenrobben haben längere Beine als die Seehunde und können sich auf dem Lande aufrichten. Das verschönert sie.

Die Meerkühe oder Sirenien sind plumpe spindelförmige Wasserthiere mit kurzen Brustflossen und breitem, wagerecht ausgedehntem Schwanze. Hinterbeine fehlen. Ihre Schwimmbewegungen sind langsam. Sie haben kleine, nicht verständig blickende Augen. Der sehr verkürzte Hals gestattet dem sinnentragenden Kopfe keine Umschaubewegungen.

Aesthetisch betrachtet machen die Cetaceen den Eindruck grosser Fische. Ihr Körper ist eine grosse ungegliederte spindelförmige Masse.

Der Kopf sitzt ohne äusserlich sichtbaren Hals breit an der Brust. Die Vorderbeine sind Ruderflossen. Hinterbeine fehlen. Der Schwanz läuft aus in zwei wagerecht ausgedehnte Flügel, durch deren Schwingungen die mächtigen Schwanzmuskeln den Körper leicht vorwärtstreiben, da dessen Last von dem Wasser getragen wird. Sehr hässlich macht der riesige Kopf mit kleinen Augen und furchtbarem Rachen die Bartenwale, *Mysticete*, und den Pottwal, *Physeter macrocephalus* L. Hier sind dem Fangen und Verschlingen erstaunlicher Massen von Nahrung alle andern Thätigkeiten des Körpers untergeordnet.

Staunend stehen wir vor diesen Kolossen, deren Körpermasse schwerer wiegt als tausend Menschen, wenn sie todt am Strande des Oceans liegen, in welchem sie sich mit Leichtigkeit schneller fortbewegen als grosse Dampfschiffe.

Zum Schlusse stelle ich Gedanken allgemein aesthetischen Inhalts zusammen, zu welchen ich geführt worden bin, indem ich diejenigen Eigenschaften aufsuchte, welche das aesthetische Urtheil über Säugethiere der verschiedenen systematischen Abtheilungen hauptsächlich beeinflussen.

Die Gliederung des Körpers in Kopf, Hals, Rumpf, Beine und Schwanz ist die wichtigste Grundlage für die aesthetische Beurtheilung der Säugethiere.

Je deutlicher der Sieg über die Schwere der Körpermasse durch die Form und Haltung des Körpers sowie durch die Gewandtheit und Ausdauer der Fortbewegung hervortritt, desto schöner erscheint das Thier.

Aus der Haltung und Bewegung schliessen wir auf die inneren Kräfte und den psychischen Zustand des Thieres; wir versetzen uns in seine Gefühls- und Willensstimmung; wir nehmen nicht blos sein Äusseres wahr, sondern durchschauen es gleichsam, ohne beunruhigt zu werden durch Unkenntniss der wirklichen Ursachen seiner Form, Bewegungen und Empfindungen.

Angeborene Ideen schöner Säugethiere giebt es nicht. Oft wahrgenommene schöne Säugethiere dienen uns als Grundlagen für Musterbilder, mit denen wir andere Säugethierformen aesthetisch vergleichen. Jede eigenthümlich gestaltete Thierklasse liefert andere Grundlagen für Musterbilder der aesthetischen Beurtheilung ihrer verschiedenen Formen.

Grosse Thiere derselben Grundform (Gattung) machen den Eindruck grösserer Kraft als kleine. Diese sind zierlicher und erinnern an junge Individuen grosser Formen.

Grosse, glänzende Augen sind schöner als kleine und matte. In den Augen concentrirt sich der Ausdruck des körperlichen Befindens

und der psychischen Stimmung, in grossen deutlicher und wirksamer als in kleinen. Säugethiere mit ganz bedeckten Augen sind hässlich.

Ein reichhaariger Schwanz, der etwas kürzer ist als der Rumpf, verschönert den Säugethierkörper. Sein Volumen erscheint als Gegengewicht der Hals- und Kopfmasse.

Dieser gegenüber sind sehr kurze Schwänze zu leicht, sehr lange, welche am Boden nachgeschleppt werden, machen den Eindruck nutzloser Lasten. Sehr hässlich sind lange, dünne, kahle Schwänze; sie sehen kraftlos und krankhaft aus. Das Greifen mit einem weit von den Augen abgewendeten Schwanzende kommt uns widersinnig vor. Wedelnde Schwänze gefallen, weil sie Gefühle ausdrücken.

Bei einfarbigen Säugethieren tritt der aesthetische Werth der Form deutlicher hervor als bei gefleckten und gestreiften Arten.

Längsstreifen sind schöner als Querstreifen, weil sie in der Richtung der Hauptaxe des Körpers verlaufen, also in derselben Richtung, in welcher unser Blick der Form des Körpers nachgeht.

Unregelmässige Fleckung ist hässlich. Gestreifte und gefleckte Säugethierdecken machen an dem Körper der Thiere einen anderen aesthetischen Eindruck, als wenn sie wie Teppiche ausgebreitet sind. In dem ausgebreiteten Felle tritt die Zeichnung selbständiger und weit wirksamer auf, als in ihrer Anlehnung an die Körperform.

Ausgegeben am 22. März.

183

SITZUNGSBERICHTE

1900.

XV.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

15. März. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

*Hr. Schrader legt den zweiten Theil seiner Abhandlung über die hemerologische Tafel IV Rawl. 32. 33 vor (vergl. Sitzungsbericht XXVIII, 8. Juni 1899, S. 529).

Unter Bezugnahme auf die Ausführungen P. Jensen's in Zeitschrift für Assyriologie Bd. IV (1889) S. 274 ff. wird die Übereinstimmung des wesentlichen Sinnes der erörterten Doppelbezeichnung des je siebenten Monats- bez. Wochentages mit demjenigen der Glosse II Rawl. 32, 16*a. b*: *ūm nuḫ libbi* = *šabattum* dargethan. Die Institution des siebenten Tages als des *šabattum* wird auf ihren Ursprung untersucht.

Ausgegeben am 22. März.

* erscheint nicht in den akademischen Schriften.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XVI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

22. März. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Engler las über die Vegetationsverhältnisse des Ulugurugebirges in Deutsch-Ostafrika.

Es sind zu unterscheiden 1. die Region der Vorhügel mit einer noch an die Steppenflora etwas erinnernden Vegetation; 2. die Region des tropischen Gebirgswaldes, mehrfach an die Regenwaldflora des Usambara-Gebirges erinnernd; 3. die Region des Höhenwaldes oberhalb 1900m und 4. die Region der Hochweide. Die Vegetation der einzelnen Regionen wird namentlich auch im Vergleich zu den entsprechenden Regionen der übrigen afrikanischen Hochgebirge besprochen.

2. Hr. van't Hoff überreichte eine Mittheilung des Hrn. Prof. A. Ladenburg in Breslau: Über das Krypton.

Die Mittheilung enthält als wesentliches Resultat, dass Krypton, der Dichte nach, ein Atomgewicht von etwa 60 haben würde, bedeutend niedriger also als die von Ramsay auf ungefähr 80 bestimmte Zahl.

3. Hr. Helmert überreichte ein Exemplar des vom Centralbüreau der internationalen Erdmessung veröffentlichten Berichts über den Stand der Erforschung der Breitenvariation am Schlusse des Jahres 1899, von Th. Albrecht, Berlin 1900, und die Veröffentlichung des Königl. Geodätischen Instituts (Neue Folge Nr. 1): Die Polhöhe von Potsdam. II. Heft. Berlin 1900.

4. Hr. Munk übergab im Auftrage des Hrn. Prof. K. Wernicke in Breslau die II. Abtheilung des von Diesem mit Unterstützung der Akademie herausgegebenen Photographischen Atlas des Gehirns, zwanzig Horizontalschnitte durch eine Grosshirnhemisphäre, hergestellt und erläutert von Dr. Paul Schröder. Breslau 1900.

5. Hr. Koser überreichte die beiden ersten Hefte einer neuen fortlaufend von ihm fortzusetzenden Veröffentlichung: Mittheilungen der K. Preussischen Archivverwaltung (erschienen Leipzig 1900).

6. Hr. Waldeyer überreichte die mit einer Heliogravüre der Todtenmaske Friedrich's II. illustrirte Sonderausgabe der von ihm in der öffent-

lichen Sitzung am 25. Januar gehaltenen Festrede: Die Bildnisse Friedrich's des Grossen und seine äussere Erscheinung. Berlin 1900.

7. Hr. Demeter A. Sturdza, Generalsecretär der Academia Româna zu Bukarest und Vertreter derselben bei der Zweihundertjahrfeier der Akademie, überreichte sein Werk: Charles Ier roi de Roumanie. Chronique — actes — documents. Tome I, 1866–1875. Bucarest 1899; ferner eine Publication der Rumänischen Akademie: Operele principelui Demetriu Cantemiru. Tomu 1. 2. Descriptio Moldaviae. Bucuresci 1872. 75; endlich das Werk: Tesauru de monumente istorice pentru Romania. Publicate de A. Papiu Ilarianu. Tomu 1–3. Bucuresci 1862–64. 4.

8. Hr. Prof. Edvard Hjelt, Vertreter der Finländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Helsingfors bei der Zweihundertjahrfeier der Akademie, überreichte das von ihm herausgegebene und der Akademie als Festschrift gewidmete Werk: Aus Jac. Berzelius' und Gustav Magnus' Briefwechsel in den Jahren 1828–1847. Braunschweig 1900.

9. Chevalier Edmond Marchal, Vertreter der Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique bei der Zweihundertjahrfeier der Akademie, überreichte sein Werk: La sculpture et les chefs-d'œuvre de l'orfèvrerie Belges. Bruxelles 1895.

Ferner lässt der nicht mehr anwesende Vertreter der Royal Society of Edinburgh Hr. J. Burgess seine Schriften überreichen: On Hypsometrical Measurements by means of the Barometer and the Boiling-Point Thermometer. Calcutta 1859; Notes on Hindu Astronomy and the History of our Knowledge of it. Hertford 1893; On the Definite Integral $\frac{2}{\nu\pi}\int_0^t \varepsilon^{-t^2} dt$. Edinburgh 1898. 4.

10. Die philosophisch-historische Classe hat zu wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: dem Oberlehrer Hrn. Dr. Theodor Kükelhaus in Düsseldorf zu Studien über Faucan 700 Mark; den Professoren HH. Dr. Hermann Suchier und Dr. Hermann Fitting in Halle a. S. als fernern Beitrag zur Herausgabe des provençalischen Rechtsbuches lo Codi 800 Mark; dem Professor Dr. Friedrich Wiegand in Erlangen zu Reisen zum Zweck der Herausgabe des sogenannten Homiliars Karl's des Grossen 1000 Mark.

Die Akademie hat das correspondirende Mitglied ihrer physikalisch-mathematischen Classe Hrn. Elwin Bruno Christoffel in Strassburg am 15. März durch den Tod verloren.

Am 19. und 20. März hat die Akademie die Feier ihres zweihundertjährigen Bestehens begangen.

Über die Feier wird ein besonderer Bericht erscheinen; die in der Festsitzung am 20. März von Hrn. Harnack im Auftrage der Akademie gehaltene Festrede wird ausserdem in diesem Stück XVI der Sitzungsberichte mitgetheilt. —

Anlässlich ihrer Zweihundertjahrfeier hat die Akademie Wahlen von auswärtigen, Ehren- und correspondirenden Mitgliedern vorgenommen. Nachdem Seine Majestät der Kaiser und König die für die Wahlen der beiden ersteren Kategorien Allerhöchstihnen vorbehaltene Bestätigung zu ertheilen geruht hatten, sind sämmtliche Ernennungen bei dem Festact am 19. März verkündet worden.

Zu auswärtigen Mitgliedern sind gewählt:

die bisherigen correspondirenden Mitglieder der philosophisch-historischen Classe HH. Franz Bücheler in Bonn, Friedrich Imhoof-Blumer in Winterthur, Max Müller in Oxford, Theodor Nöldeke in Strassburg, Gaston Paris in Paris, Theodor von Sickel in Rom;

die bisherigen correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe Karl Gegenbaur in Heidelberg, Wilhelm Hittorf in Münster, Lord Kelvin in Glasgow, Eduard Pflüger in Bonn;

ferner der ständige Secretar der Académie des Sciences in Paris, Senator Marcelin Berthelot, der Professor in der philosophischen Facultät der Universität Halle-Wittenberg Dr. Rudolf Haym, der Präsident der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Professor der Geologie an der K. K. Universität Dr. Eduard Suess, und der Professor am Reale Istituto di studi superiori e di perfezionamento in Florenz Pasquale Villari.

Zu Ehrenmitgliedern sind gewählt:

der Kanzler des Deutschen Reichs S. Durchl. Chlodwig Fürst zu Hohenlohe-Schillingsfürst; der Königliche Staatsminister, Präsident des Oberlandesgerichts zu Hamm D. Dr. Adalbert Falk; der Königliche Staatsminister, Oberpräsident der Provinz Westpreussen D. Dr. Gustav von Gossler in Danzig; der Königliche Staatsminister, Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten Dr. Konrad Studt; der Königlich Bayerische ausserordentliche Gesandte und bevollmächtigte Minister hierselbst Graf Hugo von und zu Lerchenfeld auf Köfering und Schönberg; der Director im Königlichen

Ministerium der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten, Wirkliche Geheime Ober-Regierungsrath Dr. FRIEDRICH ALTHOFF; der Generaldirector der Königlichen Museen hierselbst Dr. RICHARD SCHÖNE; Frau MARIA ELISABETH WENTZEL geb. HECKMANN hierselbst.

Zu correspondirenden Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Classe sind gewählt:

für das Fach der Physik der Professor an der Yale University in New Haven JOSIAH WILLARD GIBBS; der Professor in der Faculté des Sciences de Paris, Mitglied des Instituts, GABRIEL LIPPMANN; der Professor an der Johns Hopkins University in Baltimore HENRY AUGUSTUS ROWLAND; der Professor an der Universität Amsterdam JOHANNES DIDERIK VAN DER WAALS; der Professor an der Universität Göttingen Geh. Regierungsrath Dr. WOLDEMAR VOIGT;

für das Fach der Chemie der vormalige Professor an der Universität, Director des Maass- und Gewichts-Instituts in St. Petersburg DMITRIJ MENDELEJEW; der Professor an der Universität Kopenhagen JULIUS THOMSEN; der Professor an der Bergakademie in Freiberg Geheimer Rath Dr. CLEMENS WINKLER;

in der Section für Mineralogie und Geologie der Professor an der Universität Strassburg Dr. ERNST WILHELM BENECKE; der Professor am Muséum d'histoire naturelle in Paris, Mitglied des Instituts, ALBERT GAUDRY; das ordentliche Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg FRIEDRICH SCHMIDT; der Professor an der Universität Rom Dr. JOHANNES STRÜVER;

für das Fach der Botanik der Intendant am Naturhistorischen Reichsmuseum in Stockholm Professor ALFRED GABRIEL NATHORST; der Professor an der Universität München Dr. phil. et med. LUDWIG RADLKOFER; der Director des Botanischen Gartens in Buitenzorg MELCHIOR TREUB;

für das Fach der Zoologie der Professor an der Universität Leipzig Dr. KARL CHUN; der Professor an der Universität Giessen Dr. JOHANN WILHELM SPENGEL; der Professor an der Universität Graz Hofrath Dr. LUDWIG VON GRAFF;

in der Section für Anatomie und Physiologie der Professor an der Universität Jena Geh. Hofrath Dr. MAX FÜRBRINGER; der Professor an der Universität Oxford Sir JOHN BURDON SANDERSON;

für die Fächer der Astronomie, Mathematik und Geophysik der Professor an der Universität Upsala und Director der Sternwarte daselbst Nils Christofer Duner; der Professor an der Universität Erlangen Dr. Paul Gordan; der Professor an der Universität Wien Regierungsrath Dr. Franz Mertens; der Professor an der Universität Christiania, Director des norwegischen meteorologischen Instituts, Dr. Henrik Mohn; der Professor an der Universität Marburg Dr. Friedrich Schottky.

Zu correspondirenden Mitgliedern der philosophisch-historischen Classe sind gewählt:

für das Fach der Philosophie der Professor an der Universität Leipzig Geh. Hofrath Dr. Max Heinze; der Professor an der Harvard Universität in Cambridge, Massachusetts, William James; der Professor an der Universität Leipzig Geh. Hofrath Dr. Wilhelm Wundt;

für das Fach der classischen Philologie der Professor an der Universität Halle Dr. Friedrich Blass; der Professor an der Universität Königsberg Geh. Regierungsrath Dr. Ludwig Friedländer in Strassburg; der Professor an der Universität Athen Georgios Hatzidakis; der Assistant Keeper of Manuscripts am British Museum in London Frederick G. Kenyon;

für das Fach der Geschichte der Professor an der Universität Leipzig Geh. Kirchenrath D. Dr. Albert Hauck; der Professor am Trinity College in Dublin John Pentland Mahaffy; der Professor an der Universität Bonn Geh. Regierungsrath Dr. Heinrich Nissen; der General-Secretär des französischen Senats, Mitglied des Instituts in Paris, Albert Sorel; der Professor an der Universität Göttingen Geh. Regierungsrath Dr. Julius Wellhausen;

für das Fach der deutschen und neueren Philologie der Professor an der Universität Strassburg Dr. Gustav Gröber; der Professor an der Universität Wien Hofrath Dr. Richard Heinzel; der Professor an der Universität Leipzig Geh. Hofrath Dr. August Leskien; der Professor an der Universität Wien Hofrath Dr. Mussafia; der Professor an der Universität Leipzig Dr. Eduard Sievers;

für das Fach der Kunstwissenschaft der Conservator am Musée du Louvre in Paris, Mitglied des Instituts, Léon Heuzey; der Keeper of Greek and Roman Antiquities am British Museum in London Alexander Stuart Murray;

für das Fach der orientalischen Philologie Hr. Francis Ll. Griffith in Ashton-under-Lyne; der Professor an der Universität St. Petersburg Victor von Rosen; das Mitglied des Instituts in Paris Émile Senart; der Professor an der Universität Kopenhagen Vilhelm Thomsen;

für das Fach der Rechts- und Staatswissenschaft der Professor an der Universität München Hofrath Dr. Karl von Amira; der Professor an der Universität Wien, k. k. Sections-Chef Dr. Karl Theodor von Inama-Sternegg; der Professor am Collège de France in Paris, Mitglied des Instituts, Émile Levasseur; der Professor an der Universität Cambridge (England) Frederick William Maitland; der Professor an der Universität Heidelberg Geheimer Rath Dr. Richard Schroeder.

Über die Vegetationsverhältnisse des Ulugurugebirges in Deutsch-Ostafrika.

Zum Theil Ergebniss der Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung.

Von A. Engler.

Mehr als in den übrigen Erdtheilen sind im tropischen Afrika immer noch grosse Gebiete vorhanden, deren Flora uns gänzlich unbekannt ist, bei denen wir nicht einmal über die Vegetations-Regionen und Formationen unterrichtet sind. Jede botanische Erschliessung solcher Gebiete ist daher wichtig für den Überblick der Gesammtvegetation Afrikas. Es sind nur wenige Jahre her, dass ich zum ersten Male in der Lage war, auf Grund vorschriftsmässig zusammengebrachter Sammlungen und Notizen von C. Holst ein ziemlich vollständiges Bild[1] von der Vegetation in Usambara, der Perle unseres deutsch-ostafrikanischen Kolonialgebietes, der Königlichen Akademie der Wissenschaften vorzulegen; die seitdem in diesem Gebiet gemachten und mir überwiesenen Funde haben nur zum weiteren Ausbau des damals aufgestellten Gerüstes beitragen können, immerhin aber gezeigt, dass die Kenntniss der einzelnen Arten, namentlich der Waldformationen, noch sehr gefördert werden kann. Heute bin ich in der Lage, über ein zweites grösseres Gebirgsgebiet Deutsch-Ostafrikas, dessen Vegetation vor den hier zu besprechenden Aufnahmen gänzlich unbekannt war, zu berichten. Es ist dies das zwischen 6°40' und 7°20' s. Br. gelegene Ulugurugebirge, welches in der zweiten Hälfte des Jahres 1894 Dr. Stuhlmann bereiste und im Jahre 1898 W. Goetze auf dem Hinwege nach dem von ihm im Auftrag der Wentzel Heckmann-Stiftung botanisch zu erforschenden Kinga-Gebirge in seinem südlichen Theil

[1] A. Engler, Über die Gliederung der Vegetation von Usambara und der angrenzenden Gebiete, in Abh. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. 1894.

untersuchte. An anderer Stelle[1] habe ich darauf hingewiesen, wie so häufig botanische Sammlungsreisen nur für die Erweiterung der Formenkenntniss, aber nicht oder nicht genügend für die Pflanzengeographie von Nutzen gewesen sind; wie andererseits den pflanzengeographischen Darstellungen, welche die Reisenden selbst unmittelbar nach ihrer Bereisung oder während derselben entwerfen, mancherlei Mängel anhaften. Nur, wenn die botanischen Reisenden bei den von ihnen gesammelten Arten über die Wuchsverhältnisse derselben und über die standörtlichen Eigenthümlichkeiten Angaben machen und auch die Gliederung der Vegetation in grossen Zügen zu schildern verstehen, können wir nach der wissenschaftlichen Durcharbeitung des gesammelten Materials zu pflanzengeographischen Resultaten gelangen, welche über eine blosse Aufzählung der Arten hinausgehen und es ermöglichen, die Vegetation des neu erforschten Gebietes im Zusammenhang mit der der Nachbargebiete vergleichend zu betrachten. Den hier ausgesprochenen Anforderungen wurde von Herrn Regierungsrath Dr. Stuhlmann, welcher im September bis Dezember 1894 das Ulugurugebirge in verschiedenen Richtungen durchreiste und jedenfalls einen guten Überblick über die Gesammtverhältnisse zu geben vermochte, sowie von Hrn. Goetze, der über die Flora Süd-Ulugurus Aufschlüsse brachte, genügt. Dr. Stuhlmann sandte mir zugleich mit seinen Sammlungen einen Bericht zu, der die unmittelbaren Eindrücke der Vegetation auf den Reisenden wiedergiebt und auch auf die Gliederung der Flora eingeht. Diesen Bericht habe ich in den Botanischen Jahrbüchern[2] zum Abdruck gebracht; er ist ebenso wie eine ziemlich gleichzeitig erschienene physikalisch-geographische Abhandlung Dr. Stuhlmann's[3] über das Ulugurugebirge eine wichtige Grundlage für die folgende Darstellung; aber wie immer in ähnlichen Fällen, so hat auch hier die kritische Durcharbeitung des gesammelten Materials viele in dem Bericht enthaltenen Pflanzenbezeichnungen als irrthümlich erwiesen und andererseits uns in den Stand gesetzt, an Stelle der vagen Pflanzenbezeichnungen nun zuverlässige Angaben zu setzen. Bei der wissenschaftlichen Durcharbeitung des Materials hatte ich mich auch diesmal der Beihülfe derjenigen Herren zu erfreuen, welche in dem Werke »Die Pflanzenwelt Ostafrikas«, Theil C, mehrere Familien be-

[1] A. Engler, Die Entwickelung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben, in der Humboldt-Centenar-Schrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1899.

[2] F. Stuhlmann, Botanische Notizen über die in der Zeit vom 23. September bis 17. December 1894 unternommene Reise nach Uluguru, in Engler's Bot. Jahrb. XXI (1896) 194–206.

[3] F. Stuhlmann, Über die Uluguruberge in Deutsch-Ostafrika, Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten, VIII, 209–226.

arbeitet haben und durch ihre Bekanntschaft mit denselben für zuverlässige Bestimmungen bürgen.

Das Ulugurugebirge ist ein Theil des aus krystallinischen Gneisen gebildeten Randes des riesigen Deutsch-Ostafrika zum grössten Theil bedeckenden Plateaulandes. Das Usambaragebirge, das Ngurugebirge, das Hochland von Useguha sind die nördlich vom Ulugurugebirge gelegenen Theile dieses Gebirgssystems; südlich davon schliesst sich Uhehe an. Gegenwärtig hängt das bis zu 2500^{m} ansteigende Ulugurugebirge nur durch niederes Hügelland mit Usagara und Uhehe zusammen. »Schroff und unvermittelt steigt das Gebirge im Nordwesten aus der nur etwa 400^{m} hohen Mkatta-Ebene an, während im Osten und Süden dem Centralmassiv ein breites, allerdings auch scharf von der Ebene abgesetztes 500–600^{m} hohes Hügelland vorgelagert ist« (Stuhlmann). Dieses Hügelland erhebt sich aus der Ebene, in welcher weite Grassteppen mit ganz vereinzelten Acacien besetzt, mit kleineren *Hyphaene*-Steppen, mit lichten Acacienwäldern an höheren Stellen, mit Uferwald an den Flussufern oder mit Dornbuschdickicht und mit Candelaber-Euphorbien-Beständen auf felsigem und thonigem Terrain abwechseln. Die im Süden dem Ulugurugebirge vorliegende Kisakisteppe ist reich an lichten Steppenwäldern, welche bisweilen ausschliesslich aus hohen Dalbergien gebildet sind, andererseits auch Acacien enthalten; sie weist ferner an den Abhängen 10–15^{m} hohe Bambusbestände auf und die durch fruchtbaren schwarzen Boden ausgezeichneten Flussufer tragen lichten lianenreichen Uferwald, aus dem besonders die Kronen der über 30^{m} hohen *Sterculia appendiculata* K. Sch. hervorragen.

Flora der Vorhügel von Uluguru.

Bald hinter Tununguo beginnen die östlichen Vorberge von Uluguru, bestanden mit Gehölz, welches dem des »Steppenwaldes« ziemlich gleicht (Stuhlmann). In diesen Gehölzen finden wir (zwischen Tununguo und Mohaba) von grösseren Bäumen: die bis 12^{m} hohe †*Albizzia versicolor* Welw.[1], *Millettia* spec. °*Derris Stuhlmannii* (Taub.) Harms, °*Erythrina tomentosa* R. Br., die gewöhnlich in grösserer Höhe vorkommt, eine baumförmige Apocynacee, *Diplorrhynchus*, die baumförmige Bignoniacee *Stereospermum cinereo-viride* K. Sch., und die Umbellifere °*Peucedanum araliaceum* (Hochst.) Benth. et Hook., von

[1] Die bisher nur im Gebiet von Uluguru aufgefundenen Arten sind durch gesperrten Satz ihrer Namen gekennzeichnet, die ausserdem nur noch in Südafrika oder Benguella vorkommenden Arten durch ein †, die anderwärts in Ostafrika gefundenen durch °, die in Ostafrika und Südafrika vorkommenden durch °†, die in Ostafrika und Westafrika wachsenden durch *.

Sträuchern und Baumsträuchern: die Capparidacee *Tylachium alboviolaceum* Gilg, *Acacia ulugurensis* Taub., die Euphorbiaceen °*Acalypha fruticosa* Forsk., **Flueggea obovata* Wall. und **Phyllanthus floribundus* Müll. Arg. (in Lichtungen), die Tiliacee *Grewia polyantha* K. Sch., die Flacourtiacee °*Oncoba Kirkii* Oliver, *Combretum lasiopetalum* Engl. et Diels und °*C. butyrosum* (Bertol. f.) Tul., die Borraginacee *Ehretia rosea* Gürke, die Labiate **Hoslundia verticillata* Vahl, die Rubiacee *Grumilea pallidiflora* K. Sch. und von Schlingpflanzen **Dioscorea dumetorum* (Kunth) Pax. In einiger Entfernung von den Flussufern stehen vereinzelte Bäume der bekannten °*Kigelia aethiopica* Decne. und an den Ufern selbst entwickelt sich Galleriewald, bestehend aus folgenden Bäumen: **Chlorophora excelsa* (W.) Benth. et Hook., *Celtis Stuhlmannii* Engl., **Lonchocarpus laxiflorus* Guill. et Perr., *Dalbergia ochroleuca* Taub. und dem dem abyssinischen *Combretum trichanthum* Fres. nahe stehenden *Combretum ulugurense* Engl. et Diels. Ein besonders grosser Baum ist die Flacourtiacee **Homalium stipulaceum* Welw. und auch °*Raphia ruffia* Mart. kommt hier vor, namentlich am Ruvu. Einige Lianen und Schlingpflanzen zeichnen diesen Galleriewald aus: die Connaracee *Cnestis riparia* Gilg, die bekannte Mimosee **Entada scandens* (L.) Benth., welche bisher aus Ostafrika noch nicht bekannt war, die ebenso weit verbreitete **Paullinia pinnata* L., °*Strophanthus Courmontii* Sacleux, von anderen Sträuchern *Ficus asperifolia* Miqu., °*Oncoba Kirkii* Oliver und *Clerodendron ulugurense* Gürke. Kräuter sind hier nur wenig vorhanden, so an schattigen Hängen häufig: **Selaginella Vogelii* Spring, anderwärts **Sesbania punctata* DC., der windende **Psophocarpus longepedunculatus* Hassk., die kletternde °*Begonia Meyeri Johannis* Engl.[1], welche wir sonst häufig in den oberen Waldregionen antreffen, °*Acalypha crenata* Rich., *Astrochlaena Stuhlmannii* Dammer und die Acanthacee **Rungia Baumannii* Lindau. Mehr nach Westen hin, in dem bis zu 500 m ansteigenden Vorgebirge, zwischen Mohaba und Lussegwa, findet sich neben *Stereospermum cinereo-viride* K. Sch. und einigen anderen schon vorher erwähnten Bäumen auch **Albizzia fastigiata* (E. Mey.) Ol., sodann die Sträucher *Ficus oblanceolata* Warb., die weit verbreiteten Arten **Tephrosia Vogelii* Hook. f., †*Vanguiera infausta* Burch. und °*Polysphaeria multiflora* Hiern, die Schlinggewächse °*Aristolochia Petersiana* Klotzsch, °*Ipomoea mombassana* Vatke und °*Momordica trifoliolata* Hook., sowie die weit verbreiteten Kräuter **Boerhavia diffusa* L., **Pseudarthria Hookeri* Wight et Arn., **Acalypha ornata* Rich., **Triumfetta rhomboidea* Jacq.,

[1] Die etwas oberhalb Tununguo um 170 m gesammelte Pflanze ist ganz unzweifelhaft identisch mit der im Bergwald vorkommenden.

**Spilanthes Acmella* L. In der gleichen Zone mehr nordwärts von Vindili bis Luhangula wurden theils dieselben Bäume und Sträucher, theils noch andere beobachtet, zunächst an Abhängen: **Ficus capensis* Thunb. und 2 andere wahrscheinlich neue Arten, °*Millettia leucantha* Vatke, *Dichapetalum Stuhlmannii* Engl., *Landolphia*, **Bauhinia reticulata* DC., der bekannte zierliche °*Asparagus plumosus* Bak. und die Acanthacee **Rungia Baumannii* Lindau; sodann an Fluss- und Bachufern: **Albizzia fastigiata* (E. Mey.) Ol., das hohe **Homalium stipulaceum* Welw., °*Bridelia cathartica* Bert., die Lianen **Entada scandens* (L.) Benth. und *Cnestis riparia* Gilg, **Psophocarpus longepedunculatus* Hassk., als Epiphyten **Niphobolus spissus* (Bory) Kaulf., **Polypodium phymatodes* L. und °*Angrecum aphyllum* Thou. (die letzteren beiden auch auf Felsblöcken), von Parasiten °*Loranthus Dregei* Eckl. et Zeyh. var. *Sodenii* Engl., von Stauden *Sesbania punctata* DC., †*Pentas sansibarica* (Klotzsch) Vatke und °*Pseuderanthemum Hildebrandtii* Lindau. Vereinzelt wird auch noch an felsigen Höhen der Bachränder kandelaberartige *Euphorbia* mit *Sansevieria bracteata* Bak. und *Pandanus* spec. angetroffen.

Bei Lussegwa im Quellgebiet des Kissemo, eines Nebenflusses des Fisigo (Ost-Uluguru), erscheint der Wald Hrn. Dr. Stuhlmann schon dem westafrikanischen etwas ähnlich; aber die dort gesammelten Arten gehören mit einigen bemerkenswerthen Ausnahmen doch auch noch mehr dem Typus des ostafrikanischen Steppengebietes an: Von Bäumen wurden constatirt: °*Barringtonia racemosa* (L.) Bl., **Syzygium guineense* (W.) DC., **Haronga paniculata* (Pers.) Lodd., *Chrysophyllum ferrugineotomentosum* Engl., von Sträuchern *Dichapetalum Stuhlmannii* Engl., °*Vitex Strickeri* Vatke, **Hoslundia verticillata* Vahl, **Landolphia comorensis* (Boj.) K. Sch. var. *florida* (Benth.) K. Sch., die Rubiaceen *Chomelia ulugurensis* K. Sch., °*Cremaspora confluens* K. Sch., °*Vanguiera neglecta* K. Sch., von Epiphyten *Vanilla* spec., von Parasiten °*Loranthus ambiguus* Engl., von Stauden: *Solanum ruderale* Dammer, **Ethulia conyzoides* L., **Melanthera Brownii* (DC.) Sch. Bip., **Vernonia senegalensis* Less., †*Polygala Gomeziana* Welw., **Olyra latifolia* L. und **Costus Lucanusianus* J. Braun et K. Sch.

Im südlichen Uluguru reicht nach den Sammlungsergebnissen Goetze's die Vorhügelflora von dem Charakter der eben geschilderten offenbar noch etwas höher hinauf. Zunächst zieht sich an den Ufern bis zu etwa 400^{m} Höhe ein lichter Baumbestand hin, oft ausschliesslich von *Dalbergia elata* Harms, einem 10–15^{m} hohen Baum mit grauer, glatter Rinde gebildet; auch *D. ochroleuca* Taub. und Acacien treten auf; ferner die fiederblättrige Bignoniacee °*Markhamia puberula* (Klotzsch) K. Sch. als 8–10^{m} hoher und °*Flacourtia ramontchi* L'Hér. als 10–15^{m} hoher Baum. Um 500^{m} fällt ferner **Bridelia micrantha*

(Hochst.) Müll. Arg. auf, 15–20^{m} hoch mit breiter Krone, dornigen Kurztrieben und grauer Rinde. An anderen Stellen ragt in der Flussniederung um 500^{m} **Lonchocarpus laxiflorus* Guill. et Perr. als 20–25^{m} hoher Baum hervor, auch mit glatter und hellgrauer Rinde. Ebenso besteht an der Südseite bei 600^{m} das die trockenen Abhänge bedeckende Buschgehölz, auch das höhere Gehölz an den Ufern der Gewässer grösstentheils aus Steppentypen. An Abhängen kommen hier vor: *Combretum Goetzei* Engl. et Diels, ein 3–4^{m} hoher Strauch und °*Cassia Fistula* L., °*Acalypha villicaulis* Rich., *Vigna macrorhyncha* Harms, die in Ostafrika verbreitete, sowohl im Waldesschatten wie im Übergangsgebiet zur Steppe vorkommende °*Kaempferia aethiopica* Solms, °*Hypoxis Volkensii* Harms mit knolligem Rhizom, *Anthericum ulugurense* Engl., *A. verrucosum* Engl. und °*Pogonia Buchananii* Rolfe, eine etwa 3^{dm} hohe Orchidacee mit gelblichen Blüthen. Dagegen wachsen mehr an den Bachufern: °*Acacia Catechu* Willd. als 15–20^{m} hoher Baum mit grauer rissiger Rinde, zusammen mit dem 2^{m} hohen Strauch °*Crotalaria lanceolata* E. Mey. und der 1–2^{m} hohen sich an das Gehölz anlehnenden Acanthacee **Peristrophe bicalyculata* (Vahl) Nees an sandigen Stellen, die Rubiacee °*Adina lasiantha* K. Sch., ein durch grosse glänzende Blätter ausgezeichneter 12–15^{m} hoher Baum, °*Combretum Fischeri* Engl., °*Grewia Forbesii* Harvey, beide 6–10^{m} hohe Baumsträucher von sparrigem Wuchs, die ebenso hohe Sapotacee *Mimusops penduliflorus* Engl., der 2^{m} hohe Papilionaten-Strauch **Sesbania punctata* DC. mit gelben und violett gesprenkelten Blüthen an felsigen Stellen. Noch höher, bis 800^{m}, werden auf der Südseite einzelne Steppengehölze angetroffen: *Millettia sericantha* Harms, °*Dalbergia Fischeri* Taub., ein 3–4^{m} hoher Strauch mit weisser Rinde und weissen Blüthen, der sparrige Celastraceenstrauch **Gymnosporia senegalensis* (Lam.) Loes., **Cassia Fistula* L., die halbstrauchigen oder strauchigen Labiaten **Tinnaea aethiopica* Kotschy et Peyr. und *Ocimum Heckmannianum* Gürke, die nur 0^{m}·5 hohe strauchige *Ochna splendida* Engl. mit auffallend grossen, zuletzt leuchtend rothen Kelchblättern, †*Alysicarpus Zeyheri* Harv. und die Asclepiadacee *Schizoglossum viridulum* K. Sch.

Schon mehr innerhalb des eigentlichen Gebirges liegt das Gebiet von Taua im oberen Thal des Manga (Ost-Uluguru); obwohl aus demselben nur etwa ein Dutzend gesammelter Arten vorliegen, so sind dieselben doch von Interesse, weil man daraus ersieht, dass in diesem Gebiet noch sehr die Vorhügelflora vorherrscht. Die daselbst in einer Höhe von etwa 600^{m} ü. M. constatirten Arten sind: **Syzygium guineense* (Willd.) DC., °*Chrysophyllum Msolo* Engl., °*Rhus villosa* L. var. *grandifolia* Oliv., **Paullinia pinnata* L., **Combretum abbreviatum* Engl., die

Apocynacee *Voacanga densiflora* K. Sch.; ferner °*Ophiocaulon gummiferum* (Harv. et Sond.) Mast., *Solanum giganteum* Jacq. und **Vernonia sansibarensis* Less.

Überblicken wir noch einmal Alles, was über die Vegetation der Vorhügel festgestellt werden konnte, so zeigt sich Folgendes: Gegenüber dem ebenen Steppenland treten zurück die weiten Grassavannen mit vereinzelten Acazien, die lichten Acazienwälder, die Adansonien, die Dumpalmensteppen, die Borassushaine, nur in den unteren Stufen werden noch einzelne Acazien angetroffen und Dornbusch oder Euphorbiendickicht tritt nur ganz vereinzelt auf. Auf den wenig bebauten Hügeln ist Gebirgssteppenwald herrschend, in welchem fiederblättrige Leguminosenbäume (*Albizzia*, *Millettia*, *Derris*, *Lonchocarpus*, *Dalbergia*) die erste Rolle spielen. Die Bignoniaceengattungen *Markhamia* und *Stereospermum* schliessen sich ihnen in der Laubbildung an. Sodann besitzen noch getheiltes Laub *Erythrina* und die baumförmige Umbellifere *Peucedanum araliaceum*. Grössere Bäume mit einfachen Blättern scheinen auf den Hügeln kaum vorzukommen, dagegen ist die Zahl der kleineren Bäume, Baumsträucher und Sträucher mit häufig graugrünen, etwas lederigen und selten 1^{dm} erreichenden Blättern eine ziemlich grosse; sie gehören zu den Moraceen (*Ficus*), Ulmaceen (*Celtis*) Capparidaceen (*Tylachium*), Euphorbiaceen (*Bridelia*, *Flueggea*, *Acalypha*, *Phyllanthus*), Dichapetalaceen (*Dichapetalum*), Celastraceen (*Gymnosporia*), Tiliaceen (*Grewia*), Ochnaceen (*Ochna*), Flacourtiaceen (*Flacourtia*, *Oncoba*), Combretaceen (*Combretum*), Sapotaceen (*Mimusops*), Apocynaceen (*Diplorrhynchus*), Borraginaceen (*Ehretia*), Verbenaceen (*Vitex*, *Clerodendron*), Rubiaceen (*Vanguiera*, *Polysphaeria*, *Chomelia*): aber viele der in den Buschgehölzen der flachen Steppe häufig auftretenden Typen fehlen ganz, wie z. B. die Anonaceen, die Simarubacee *Harrisonia*, die *Commiphora*-Arten, die Anacardiaceengattung *Heeria*, die Olacacee *Ximenia*, die Rhamnacee *Zizyphus* oder sie sind nur schwach vertreten, wie die Capparidaceen und Combretaceen. In den Uferwäldern oder Galleriewäldern kommen auch fiederblättrige Bäume der obengenannten Gattungen vor; aber ausserdem einige hohe Bäume mit ungetheiltem Laub, *Chlorophora*, *Homalium*, *Chrysophyllum*, hier und da auch in flachen Thälern die Weinpalme *Raphia ruffia*; eigenthümlich ist, dass in diesen Thälern einzelne Typen vorkommen, welche wir sonst in grösserer Entfernung von den Küstengebieten nicht anzutreffen pflegen, wie *Barringtonia racemosa*, *Pandanus*. Ausgezeichnet sind diese Galleriewälder durch das Vorkommen mehrerer im tropischen Afrika verbreiteter Lianengattungen, mehrerer Epiphyten und einiger auch in Regenwäldern Westafrikas vorkommenden Arten. Wie schon ein flüchtiger Überblick der auf den vorangehenden Seiten aufgeführten Pflanzennamen lehrt,

ist ein erheblicher Procentsatz der in dem Vorhügelland Ulugurus vorkommenden Arten neu; inwieweit dieselben in Uluguru endemisch sind, das kann erst die weitere Erforschung der Nachbargebiete ergeben.

Region des tropischen Gebirgswaldes.

Bei weitem der grösste Theil des Ulugurugebirges, welches jedenfalls früher viel reicher bewaldet war, ist in Folge des ausgedehnten Raubbaues einer ziemlich dichten Bevölkerung vom zusammenhängenden Wald entblösst und weist jetzt nur noch Reste desselben auf.

a. Entwaldete Culturzone von etwa 600–1000^{m}.

Stuhlmann unterscheidet unterhalb des immergrünen Bergwaldes, der in seinen natürlichen Verhältnissen noch am meisten erhalten ist, zwei Zonen, von denen die untere, zwischen 600 und 1000^{m} ü. M., namentlich mit Gestrüpp und Gras bewachsene Berge, sodann aber auch einzelne Baumgruppen aufweist. Im nordöstlichen Uluguru (bei Mbora) wurden in dieser Zone namentlich an Bachufern beobachtet der grosse Sapotaceenbaum °*Chrysophyllum Msolo* Engl., ein wahrscheinlich neuer *Ficus*, mit ihnen die Sträucher °*Cassia Petersiana* Bolle und *Tabernaemontana mborensis* K. Sch., von Schling- und Kletterpflanzen **Dioscorea minutiflora* Engl. var. *macrocarpa* Uline und **Mikania scandens* (L.) W. sowie die Composite °*Sphaeranthus suaveolens* DC. An den Abhängen kommen namentlich die Myrtacee **Syzygium guineense* (W.) DC., die Myrsinacee **Maesa lanceolata* Forsk., ferner **Trema guineensis* (Schum.) Engl. und **Phyllanthus floribundus* Müll. Arg. vor, von Stauden °*Fleurya lanceolata* Engl., °*Desmodium polycarpum* DC. und °*Dissotis rotundifolia* (Sm.) Triana. Im östlichen und auch im südlichen Uluguru wurden in dieser Zone °*Syzygium cordatum* Hochst. und die stattliche 10–12^{m} hohe, reich verzweigte °*Dracaena usambarensis* Engl. constatirt, ferner die eigenartige Cornacee **Alangium begoniifolium* (Roxb.) Harms, an Bachufern °*Dalbergia lactea* Vatke, ein 2–3^{m} hoher, in Ostafrika nicht seltener Strauch, neben den 5–6^{m} hohen Baumsträuchern die Rubiacee †*Vanguiera infausta* Burch., dazwischen der 6–7^{m} hohe Schlingstrauch °*Plectronia sansibarica* Vatke: als Epiphyt wurde in Ost-Uluguru **Rhipsalis cassytha* Gärtn. in 2–3^{m} langen Büschen beobachtet. An den Bachufern treten ferner auf: **Aspidium coadunatum* Wall., †*Asplenum affine* Sw., **A. praemorsum* Sw., †*Selaginella Cooperi* Bak., an etwas feuchten Stellen zwischen Felsplatten **Pteridella viridis* (Forsk.) Mett. et Kuhn var. *adiantoides* (Bory), im felsigen Bachbett die prächtige Scrophulariacee °*Cycnium adonense* E. Mey mit sehr grossen, weissen Blüthen und an feuchten Stellen desselben *Impatiens* spec., *Cynosorchis platyclinoides* Krzl., ferner die

2m hohe Acanthacee *Brillantaisia ulugurica* LINDAU. Im Südosten kommt an wenigen Felsblöcken in der Nähe der Bäche auch **Cheilanthes farinosa* KAULF. vor.

An dieser Stelle ist auch auf eine kleine Collection von Moosen hinzuweisen, welche GOETZE auf der Südseite des Gebirges zusammenbrachte. An beständig feuchten Stellen der Bachufer wachsen °*Fissidens Boiviniana* BESCH. var. *longifolia* BESCH., *Bryum Goetzei* BROTH., *Philonotis sparsifolia* (HAMPE) BROTH., *Ectropothecium ulugurense* BROTH., und °*E. Engleri* BROTH., welche alle der Formation des Tropenwaldes angehören. An ähnlichen Stellen wurde in Ost-Uluguru *Marchantia globosa* BRID. gefunden.

Auch treten in dieser Zone schon die in der folgenden noch häufigeren *Pteridium*-Felder an Stelle der verlassenen Culturflächen auf, zwischen dem *Pteridium Plectranthus microphyllus* GÜRKE, **Cerastium africanum* OLIV., *Rubus Stuhlmannii* ENGL. und **Crotalaria striata* DC. — Der grösste Theil der hier vorkommenden Waldpflanzen ist weiter verbreitet, namentlich auch in Usambara anzutreffen; nur wenige sind endemisch.

b. Rodungszone oberhalb 1000m.

Reichlichere Sammlungen besitzen wir aus der Region oberhalb 1000m. Hier sind überall in Ost-Uluguru **Maesa lanceolata* FORSK., die 15–20m hohe °*Millettia ferruginea* BAK., die Anacardiacee °*Sorindeia obtusifoliolata* ENGL., °*Ilex mitis* (L.) RADLK. und **Syzygium guineense* (W.) DC. verbreitet. Sowohl in Ost-Uluguru (Tegetero) wie in Südost-Uluguru kommen um etwa 1000m noch kleine Bestände des 15–20m hohen Fettbaumes °*Allanblackia Stuhlmannii* ENGL. vor.

Diesen wenigen höheren Bäumen stehen noch einige kleinere Bäume und viele Sträucher gegenüber, welche den oberhalb 1000m besonders reichlich entwickelten Mischwald zusammensetzen. Von Bäumen sind zu nennen: °*Myrica kilimandscharica* ENGL. var. *macrophylla* ENGL., die Anonacee °*Monodora Grandidieri* BAILL. (im oberen Fisigothal), die Connaracee *Rourea monticola* GILG, die Rutacee **Clausena anisata* OLIV., die Flacourtiacee *Scolopia Stuhlmannii* WARB. und °*Peucedanum araliaceum* (HOCHST.) BENTH. et HOOK., °*Anthocleista orientalis* GILG, eine Loganiacee mit dünnem Stamm (im Tombosi-Thal) — von Sträuchern: **Piper capense* L. und °*P. subpeltatum* W., die Leguminosen **Cassia Kirkii* OLIV., †*Crotalaria natalitia* MEISSN., †*Millettia drastica* WELW., die Celastraceen *Mystroxylum Goetzei* LOES., °*Gymnosporia lancifolia* (SCHUM. et THONN.) LOES. var. *Stuhlmannii* LOES., °*Dodonaea viscosa* L., das in allen Gebirgen des tropischen Afrika vorkommende **Hypericum lanceolatum* LAM. und das endemische *H. ulugurense* ENGL., die Violacee **Rinorea dentata* (P. BEAUV.) O. KTZE., die

Flacourtiacee °*Neumannia theiformis* (Vahl) Rich., °°*Hibiscus fuscus* Garcke, *Combretum ternifolium* Engl. et Diels, die Araliacee *Schefflera Stuhlmannii* Harms, die Loganiacee °*Nuxia usambarensis* Gilg, die Verbenaceen °*Clerodendron rotundifolium* Oliv. und °*Cl. discolor* (Klotzsch) Vatke, **Lantana salviifolia* Jacq., beide letzteren sehr häufig, endlich die Rubiaceen †*Vanguiera infausta* Burch., *Zygoon graveolens* Hiern, *Grumilea euchrysantha* K. Sch. (am Kikurunga-Berg im südöstlichen Uluguru) und *Urophyllum chloranthum* K. Sch. Mehr an Bachufern finden sich die baumförmige Leguminose *Podogynium capparidaceum* Taub. mit blass ziegelrothen Blüthen, *Ochna acutifolia* Engl. und die Araliacee *Schefflera Stuhlmannii* Harms (alle drei im südöstlichen Uluguru bei Ng'hweme gesammelt); auch tritt daselbst schon der Baumfarn †*Cyathea Dregei* Kunze auf; **Phytolacca abyssinica* Hffm. (bald fast niederliegend, bald aufrecht, bald schlingend), ferner die Sträucher **Rhus villosa* L. fil., *Tinnaea vesiculosa* Gürke und die Rhamnacee °*Gouania longispicata* Engl., die Melastomatacee *Petalonema pulchrum* Gilg und die Oleacee *Schrebera Goetzeana* Gilg. Es treten also hier eine grosse Anzahl eigenthümlicher Arten neben solchen, welche im tropischen Afrika weit verbreitet sind, auf; letztere sind zahlreicher unter den an Bachufern vorkommenden Schlingpflanzen und Lianen: °†*Asparagus racemosus* W. und °*A. medeoloides* Thunb., °*Dioscorea Schimperiana* Hochst. var. *nigrescens* Uline, **Cissampelos Pareira* L., die Connaracee **Agelaea obliqua* (P. B.) Baill. var. °*usambarica* Gilg, die Polygalacee **Securiduca longipedunculata* Fres., die Passifloracee °*Adenia Schweinfurthii* Engl., die Apocynaceen *Tacazzea laxiflora* K. Sch. und **T. apiculata* Oliv., die bekannte Cucurbitacee °*Telfairia pedata* Hook., die spreizkletternden Rubiaceen **Sabicea venosa* Benth. (bis 10^{m} hoch), **Mussaenda arcuata* Poir. mit gelben Blüthen und **Rutidea rufipilis* Hiern. Epiphyten und Parasiten sind auf den Bäumen und Sträuchern dieser Region, namentlich in den Flussthälern schon ziemlich zahlreich, so °*Pilotrichella imbricatula* K. Müll., °*Asplenum nidus* L., **A. dimidiatum* Sw. var. *longicaudatum* Hieron., **Polypodium phymatodes* L., **Nephrodium pectinatum* (Forsk.) Hieron., [= *Arthropteris albopunctata* (Bory) J. Sm.], **Oleandra articulata* (Lam.) Presl, **Lycopodium cernuum* und **L. Phlegmaria* L., **Rhipsalis cassytha* Gärtn., einzelne *Angrecum*, *Loranthus ulugurensis* Engl. mit orangefarbenen Blüthen und *L. inaequilaterus* Engl. Die epiphystischen Orchidaceen scheinen in dieser Region noch nicht so reichlich zu sein, wie in den oberen Waldregionen.

Die Staudenflora des Waldes setzt sich im Wesentlichen aus folgenden, meist Schatten liebenden Pflanzen zusammen: °*Asplenum nidus* L. zwischen Felsblöcken, ebenso **Gleichenia linearis* (Burm.) Clarke und **Chlo-*

rophytum macrophyllum (RICH.) ASCHERS., **Boehmeria platyphylla* DON, **Sesbania punctata* DC., °*Impatiens sultani* HOOK. f., *Triumfetta rhomboidea* JACQ., die Melastomatacee *Orthogoneuron dasyanthum* GILG, **Torilis gracilis* (HOOK. f.), ENGL., häufig, **Plectranthus ramosissimus* HOOK. f., **Hyptis pectinata* (L.) POIT., die Acanthaceen *Isoglossa flava* LINDAU, **Phaulopsis longifolia* SIMS. und *Justicia pseudorungia* LINDAU, °*Pentas sansibarica* (KLOTZSCH) VATKE, °*Coreopsis frondosa* O. HOFFM., °†*Senecio multicorymbosus* KLATT, °*S. syringifolius* O. HOFFM. und sehr häufig vorkommend °*Achyrocline Schimperi* SCH. BIP. An Bachufern findet sich hauptsächlich zwischen hohen Gräsern **Nephrolepis biserrata* (SW.) SCHOTT mit 2^{m} langen Blättern, während grosse Flächen der Thalgründe (im Südosten) von **Gleichenia linearis* (BURM.) CLARKE bedeckt werden; an Felsen wachsen **Polypodium phymatodes* L. und °*Notonia abyssinica* A. RICH., an anderen Stellen die rankende Passifloracee °*Tryphostemma Volkensii* HARMS, die Acanthaceen *Brillantaisia ulugurica* LINDAU, *Hypoestes Stuhlmannii* LINDAU, *Coleus ulugurensis* GÜRKE, °*Lobelia fervens* THUNB., °*Gnaphalium Steudelii* SCH. BIP. und **Emilia sagittata* (VAHL) DC.

Im Grossen und Ganzen stellen diese Reste der Waldflora aus der Rodungszone einen Mischwald dar, in welchem Regenwaldtypen noch reichlich mit Steppenwaldtypen gemengt sind, von denen einzelne im ganzen tropischen Afrika, andere in Ostafrika von Abyssinien bis zum Nyassa sich ausgebreitet haben. Die ausgedehnten gerodeten und nicht bebauten Flächen der Waldregion sind vorzugsweise mit **Pteridium aquilinum* (L.) KUHN bestanden, zwischen welchem und neben welchem zahlreiche afrikanische Ruderalkräuter, verwilderte Culturpflanzen und Steppenkräuter auftreten, so °*Rumex abyssinicus* JACQ., †*Indigofera arrecta* HOCHST., **Phyllanthus Niruri* L., **Thunbergia alata* BOJER, **Triumfetta rhomboidea* JACQ., °*Pentas sansibarica* (KLOTZSCH) VATKE, **Bidens pilosus* L., °*Coreopsis frondosa* O. HOFFM., **Dichrocephala latifolia* DC., °*Conyza Steudelii* SCH. BIP., °*Achyrocline Schimperi* SCH. BIP., **Helichrysum foetidum* (L.) CASS. und auch **Murattia fraxinea* SM. An anderen Stellen werden in den Rodungen **Sporobolus indicus* L., °*Kyllingia polyphylla* W., **Kalanchoë crenata* HAW. var. °*collina* ENGL., **Oxalis corniculata* L., **Cynoglossum micranthum* DESF. und **Sonchus Schweinfurthii* OLIV. et HIERN angetroffen.

Es finden sich aber auch in dieser Zone ursprünglich unbewaldete, nicht durch die Cultur veränderte Abhänge, an denen mancherlei Arten vorkommen, die an anderen Standorten nicht oder weniger angetroffen werden. An derartigen Abhängen sammelte GOETZE im südöstlichen Uluguru unterhalb 1000^{m} einzelne Steppengehölze; es waren dies: *Millettia sericantha* HARMS, *Vitex quadrangulus* GÜRKE als 5—6^{m} hoher Baum, °*Cassia Fistula* L. als nur 2—3^{m} hoher Strauch, ferner

der in Ostafrika so verbreitete Labiatenstrauch °*Tinnaea aethiopica* Kotschy et Peyr. und die zuerst in Angola entdeckte, zwar 2m hohe, aber doch einfach stengelige †*Polygala Gomesiana* Welw mit grossen violetten Blüthen und †*Sonchus Elliotianus* Hiern. Auch die im tropischen Afrika sehr verbreitete **Gerbera piloselloides* (L.) befindet sich an solchen Stellen. Um 1000m wurden an den unbewaldeten Abhängen beobachtet das halbstrauchige *Clerodendron congestum* Gürke, °*Loranthus Dregei* Eckl et Zeih. forma *obtusifolia*, einige Erdorchideen, °*Eulophia milanjiana* Rendle, die stattlichen °*Lissochilus Wakefieldii* Rchb. f. und °*L. muroceras* Rchb. f. und *Satyrium trachypetalum* Krzl., auch °†*Helichrysum globosum* Sch. Rip. und °*Erythrocephalum zambesianum* Ol. et Hiern; um 1200m an felsigen Abhängen: 6–8m hohe sparrige Sträucher von **Oncoba spinosa* L., das 1m hohe halbstrauchige *Cycnium suffruticosum* Engl., 1m hohes °*Clerodendron discolor* (Kl.) Vatke, Candelaber-*Euphorbia* (spec. dubia) überkleidet von °*Periploca linearifolia* A. Rich. et Quart. Dill., °*Pteridella Schweinfurthii* Hieron., *Cheilanthes* spec. und *Eulophia Goetzeana* Krzl. mit hellgelben Blüthen.

c. Die immergrüne (megatherme) Regenwaldzone.

Nach Stuhlmann (Bot. Jahrb. XXI, 198) beginnt die Region des immergrünen Regenwaldes im östlichen und südöstlichen Uluguru schon bei etwa 1400m und erstreckt sich bis zu 2000m; aber an anderer Stelle (Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten VIII, 219) giebt er an, dass dieser Wald nur die Höhen von etwa 1800–1900m bedeckt und dann vielfach in Schluchten und Bachthälern Ausläufer nach unten entsendet, zwischen welchen auch dieser Region der ursprüngliche Charakter durch andauernde Abholzung und Raubbau der dichten Bevölkerung genommen ist. Nach den vorher mitgetheilten Beobachtungen über die hier und da erhaltene Waldflora der Thäler in einer Höhe von 600–1400m ist es durchaus wahrscheinlich, dass vor der durch die Eingeborenen vorgenommenen schonungslosen Abholzung viele der jetzt nur aus dieser oberen Region bekannten Arten sich weiter abwärts erstreckt haben. Der Urwald dieser Region, welcher vorzugsweise durch andauernden Nebel und Regen beherrscht wird, besteht seiner Hauptmasse nach aus ziemlich dicht stehenden riesigen geraden Stämmen von 30–50m Länge mit heller glatter Rinde. Im Schatten dieser Bäume entwickelt sich dichtes Unterholz mit einigen Schlinggewächsen und Kräutern, zum grössten Theil, wie in allen tropischen Regenwaldgebieten, mit unansehnlichen Blüthen. Lianen sind nicht zahlreich vorhanden, dagegen viele Epiphyten. Während zwischen dem dichten Unterholz kleinere Farne vorkommen, finden sich an den Bachläufen und anderen Einschnitten auch wieder zahlreiche hohe Baum-

farne, *Cyathea*-Arten und an der unteren Grenze eine wildwachsende *Musa* mit grünen Blattrippen, der *M. Ensete* ähnlich und vielleicht mit dieser identisch. Ebenso wie über diese Pflanze kann ich auch über die Baumriesen noch nicht in befriedigender Weise berichten, da von denselben nur wenig Bestimmungsmaterial gesammelt werden konnte. Von mir und Anderen wurde festgestellt:

°*Ocotea usambarensis* ENGL., ein grosser Lauraceenbaum mit lederartigen, immergrünen länglichen, unterseits weisslichen Blättern; °*Sorindeia obtusifoliolata* ENGL. forma *parvifoliolata*, eine 30–40^{m} hohe Anacardiacee mit Fiederblättern; *Chrysophyllum ulugurense* ENGL., ein hoher Baum mit 1^{dm}2–1^{dm}6 langen schmallanzettlichen Blättern, welcher dem in den unteren Regionen vorkommenden °*Chr. Msolo* ENGL. etwas nahe steht; *Allanblackia ulugurensis* ENGL., von der bereits erwähnten *A. Stuhlmannii* durch breitere Blätter und kurz gestielte Blüthen unterschieden. Weniger hohe Bäume dieser Region sind die Guttifere **Haronga paniculata* (PERS.) LODD., die Myrtaceen **Syzygium guineense* (WILLD.) DC. und °†*S. cordatum* HOCHST. mit weissrindigem Stamm und sehr dichter Krone, erstere im ganzen tropischen Afrika an ähnlichen Fundorten verbreitet, letztere häufig in den Gebirgen Ostafrikas, sodann die Connaracee *Rourea monticola* GILG (bei Kifuru) mit blassgelben Blüthen und mehrere kleine Rubiaceenbäume: *Grumilea elachistacantha* K. SCH., *G. chaunothyrsus* K. SCH., *G. blepharistipula* K. SCH., *Vanguiera nodulosa* K. SCH., *Lasianthus glomeruliflorus* K. SCH., *L. macrocalyx* K. SCH. (an der oberen Grenze der Region), *Sabicea arborea* K. SCH. und °*Adina rubrostipulata* K. SCH., letztere ein stattlicher Baum mit 3^{dm} langen und 2^{dm}5 breiten Blättern; endlich die 2–4^{m} hohe baumartige Composite °*Vernonia subuligera* O. HOFFM. mit länglichen, am Rande herzförmigen 1^{dm}7 langen und 5–6^{cm} breiten Blättern.

Die um 1500–1600^{m} ü. d. M. auftretenden Baumfarne †*Cyathea Dregei* KUNZE, *C. ulugurensis* HIERON. und *C. Stuhlmannii* HIERON. sind etwa 4–5^{m} hoch. Ihnen gesellt sich zu die 2–6^{m} hohe °*Lobelia Volkensii* ENGL. var. *ulugurensis* ENGL. Baum- oder strauchartiges Unterholz an lichteren Stellen bilden das in allen Gebirgen des tropischen Afrika vorkommende **Hypericum lanceolatum* LAM., *Ochna acutifolia* ENGL., **Phytolacca abyssinica* HOFFM. var. *apiculata*, an schattigeren Plätzen die Loganiacee *Mostuea ulugurensis* GILG. Von Lianen wurde nur die Connaracee **Agelaea obliqua* (P. BEAUV.) BAILL. var. °*usambarensis* GILG gesammelt. Als Wurzelklimmpflanzen sind zu nennen die Aracee *Culcasia falcifolia* ENGL. und °*Begonia Meyeri Johannis* ENGL., als Epiphyten **Oleandra articulata* (LAM.) PRESL, **Polypodium punctatum* SW. und °*Lycopodium Holstii* HIERON., von Parasiten *Loranthus inaequilaterus*

ENGL. Die todten Baumstümpfe sind von zahlreichen Moosen (darunter *Syrrhopodon Stuhlmannii* BROTH. und *Leucoloma scabricuspis* BROTH.) und Farnen besetzt, von denen **Asplenum Dregeanum* KUNZE, **Aspl. monanthes* L. und **Trichomanes rigidum* SW. gesammelt wurden; auch die durch rothen durchscheinenden Stengel und sammetartige Blätter ausgezeichnete Melastomatacee *Cincinnobotrys oreophila* GILG wächst mit diesen zusammen.

Vorherrschend ist auch der Boden von Farnkräutern bedeckt. Ganz besonders fällt die grosse **Marattia fraxinea* SM. mit $2-2^{m}.5$ langen Blättern auf; ausserdem sind zahlreich vorhanden: *Diplazium pseudoporrectum* HIERON. und **A. erectum* BORY var. *lobata*, **Lonchitis hirsuta* PRESL, die blaubereifte **Histiopteris incisa* (THUNB.) J. SM., **Blechnum polypodioides* (SW.) KUHN mit braunrothem Laub und die 1^{m} hohe °*Pteris usambarensis* HIERON., unter deren Schutz die Melastomatacee *Urotheca hylophila* GILG gedeiht. An feuchten Stellen des Waldes bildet die $2-5^{m}$ hohe ansehnliche Zingiberacee °*Amomum crassilabium* K. SCH. ausgedehnte Dickichte, während °*Cyperus Mannii* C. B. CLARKE mehr vereinzelt vorkommt. Häufig ist dagegen auch das breitblättrige Gras **Panicum sulcatum* AUBL. und in Lichtungen findet sich die 1^{m} hohe Commelinacee **Aneilema Schweinfurthii* C. B. CLARKE. Von dikotyledonen Kräutern sind zu nennen: die hohe und geschlitztblättrige *Dorstenia ulugurensis* ENGL., *D. Goetzei* ENGL., dann die in den afrikanischen Gebirgen verbreiteten Compositen **Microglossa densiflora* HOOK. F. (2^{m} hoch) und **Gynura crepidioides* BENTH; die Melastomataceen *Petalonema pulchrum* GILG und *Dissotis polyantha* GILG, *Plectranthus luteus* GÜRKE, **Cynoglossum micranthum* DESF., die Acanthaceen *Justicia ulugurensis* LINDAU, *Isoglossa violacea* LINDAU und *Epiclastopelma glandulosum* LINDAU und die bereits in unsere Warmhäuser eingeführte °*Impatiens sultani* HOOK. f. sind die wenigen Arten mit lebhaft gefärbten Blüthen, welche aus dem Waldesdunkel hervorleuchten. An der Südseite des Gebirges beobachtete GOETZE ebenfalls dichten hochstämmigen Urwald, oberhalb 1300^{m}, als Unterholz die Rubiaceensträucher *Grumilea Goetzei* K. SCH. und *Chasalia violacea* K. SCH., sehr ähnlich der weit verbreiteten *Chasalia umbraticola* VATKE, $3-4^{m}$ hoch, in Lichtungen *Clerodendron suffruticosum* GÜRKE, die Rubiaceen *Pentas ionolaena* K. SCH. und †*P. lanceolata* (FORSK.) K. SCH., ferner *Rubus ulugurensis* ENGL. var. *Goetzeanus* mit stark röthlich behaarten Zweigen, blassrosafarbenen Blüthen und schwarzen Früchten, sodann auch den bis $6-8^{m}$ aufsteigenden Kletterstrauch **Mussaenda tenuiflora* BENTH. Auch andere epiphytische Farne als die bereits erwähnten, in Ostuluguru vorkommenden wurden im Urwald des Südabhanges constatirt: **Asplenum hypomelas* KUHN (= *Loxocaphe nigrescens*

[Hook.] Moore) *A. *rutifolium* Mett., **Elaphoglossum Aubertii* (Desv.) Moore und †*Vittaria isoetifolia* Bory mit 3–4^{dm} langen und 2^{mm} breiten Blättern, ferner zwei neue epiphytische Orchideen, *Polystachya Heckmanniana* Kränzlin und *P. ionocharis* Kränzlin. An Baumstümpfen und Stämmen wurden hier beobachtet: *Trichomanes parvulum* Poir, **T. rigidum* Sw., *T. Goetzei* Hieron., **Hymenophyllum sibthorpioides* (Bory) Mett. und **H. ciliatum* Sm., die Lebermoose *Aneura longispica* Steph. und *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees und *D. irrigua* (Tayl.) Nees, die Laubmoose *Hildebrandtiella pulchro-alaris* Broth. und *Thuidium ulugurense* Broth, die kleine *Peperomia ulugurensis* Engl. und die auch an der Ostseite beobachtete *Cincinnobotrys oreophila* Gilg. Auch Steinblöcke sind reichlich mit Moosen bedeckt: *Aneura pinguis* L., °*Radula Holstiana* Steph., **Ptycholejeunea striata* Nees, °*Thamnium Hildebrandtii* (K. Müll.) Besch., °*Hypnum* (*Brachythecium*) *atrotheca* Duby; zwischen den Moosen wuchern *Elaphoglossum conforme* (Sw.) Schott, **Polypodium lanceolatum* L. und **P. simplex* Sw. und drei ganz besonders interessante neue Gesneriaceen: *Saintpaulia pusilla* Engl., der *S. ionantha* Wendland von Usambara nahestehend; aber in allen Theilen kleiner, *S. Goetzeana* Engl., höher und kräftiger, mit niederliegendem Rhizom und verzweigten Stengeln und die kriechende *Linnaeopsis Heckmannii* Engl. mit rundlichen Blättern an den niederliegenden und aufrechten Zweigen mit schiefglockigen Blüthen.

An der Westseite des Lukwangule-Plateaus fehlt der hochstämmige Urwald gänzlich, ja die Abhänge sind fast ganz baumlos; nur in Entfernung von einigen Kilometern sieht man einen einzelnen Baum, **Albizzi fastigiata* (Mey.) Oliv., der als Landmarke stehen gelassen wurde. Der Boden ist mit hartem, sehr dünn stehenden Gras bedeckt, von **Pennisetum polystachyum* R. et Sch., zwischen welchem °*Helichrysum setosum* Harv., **Cynoglossum micranthum* Desf. und **Phytolacca abyssinica* Hoffm. wachsen. Bei etwa 1600^{m}, also in bedeutenderer Höhe, als auf der Ostseite beginnt die Adlerfarnformation, in welcher neben dem **Pteridium* sehr viel **Ageratum conyzoides* L., die halb schlingende Apocynacee *Tacazzea laxiflora* K. Sch. und der 1–2^{m} hohe *Rubus Stuhlmannii* Engl. nebst **Hypericum lanceolatum* Lam. vorkommen. Auch der sonst an Flussufern nicht seltene **Gomphocarpus fruticosus* (L.) R. Br. var. †*tomentosa* Burch. wächst hier an Abhängen, sodann **Wahlenbergia virgata* Engl. und die 1^{m} hohe halbstrauchige °*Struthiola ericina* Gilg von sehr gedrungenem Wuchs und mit hellrosafarbenen Blüthen. Um 1900^{m}, wo auf der Ostseite die obere Urwaldgrenze liegt, ist die dickstämmige, 8—10^{m} hohe und reich verzweigte Araliacee **Cussonia spicata* Thunb. häufig und an sie schliessen sich mehrere andere Gehölze an, die der Höhenwaldregion zuzurechnen sind.

Aus diesen Angaben ergiebt sich, dass der typische immergrüne megatherme Regenwald auf die Ostabhänge des Ulugurugebirges beschränkt ist. Der Charakter dieses Bergwaldes wird an den Abhängen vorwiegend durch Folgendes bestimmt: Hohe, dicht stehende Bäume mit immergrünen, einfachen Blättern aus den Familien der Myrtaceen, Guttiferen, Sapotaceen, zahlreiche kleinere Bäume und dichtes Unterholz mit ganz ausserordentlichem Vorherrschen der Rubiaceen und unter diesen wieder vorzugsweise der Psychotrieen. Ersatz des Unterholzes an feuchten Stellen durch mächtigen Zingiberaceen- (*Amomum*-) Bestand. Nur einzelne Cyperaceen, Gramineen und Commelinaceen. Zwischen dem Unterholz Krautflora von Farnen, Urticaceen, Moraceen (*Dorstenia*), mehreren Acanthaceen und Melastomataceen, wenigen Balsaminaceen und Compositen, einzelnen Labiaten. Die Basis der Stämme und Steinblöcke sind von Moosen dicht bekleidet, zwischen denen kleine Farne, an lichten Stellen schön blühende Gesneriaceen, an schattigen Peperomien auftreten. Keine Lianen, dagegen einige Wurzelklimmer aus den Familien der Araceen und Begoniaceen und einzelne Spreizklimmer (*Mussaenda*), zahlreiche Epiphyten, zumeist Farne, einzelne Lycopodien und *Rhipsalis*, wenig Orchideen mit nicht besonders ansehnlichen Blüthen und einige parasitische Loranthaceen. — Anders an den Bachufern. Hier bei stärkerer Beleichtung als an den Abhängen einige Bäume mit Fiederlaub, eine Anacardiacee (*Sorindeia*) und eine Connaracee (*Rourea*), einige kleine Bäume der Guttiferen und Ochnaceen mit ansehnlicheren gelben Blüthen, einzelne Verbenaceen (*Clerodendron*) und *Rubus*; aber wenig Rubiaceen und keine Leguminosen; einzelne Lianen; besonders vorherrschend aber Baumfarne (*Cyathea*) und *Musa*. Die Zusammensetzung dieses Waldes erinnert in hohem Grade an den Urwald, welcher in den gegen die Steppenwinde geschützten Thälern Usambaras sich erhalten hat; es ist aber wohl zu beachten, dass in Usambara viele der Arten, welche ihm und dem Ulugurugebirge gemeinsam sind, in geringerer Höhe, schon um etwa 1000^{m} ü. d. M. vorkommen; da wir jedoch in Folge der ausgedehnten Abholzung des Ulugurugebirges nicht wissen, bis zu welcher Höhe hinab sich manche der jetzt auf den immergrünen Bergwald beschränkten Arten ehemals erstreckt haben mögen, ist die Möglichkeit eines befriedigenden Vergleiches der Höhengrenzen, innerhalb welcher die beiden Gebirgssystemen gemeinsamen Arten vorkommen, ausgeschlossen. Die Zahl der auch in den Urwäldern Westafrikas wachsenden Arten ist nicht erheblich, grösser die Zahl der endemischen Arten von Typen, welche in Westafrika vertreten sind. Eine recht auffallende Erscheinung ist die verhältnissmässig grosse Zahl endemischer Melastomataceen, die zum Theil neuen Gattungen angehören; auch das Vorkommen von drei bisher nicht bekannten Gesneriaceen mit einer neuen Gattung

ist eine bemerkenswerthe Thatsache, welche die pflanzengeographische Bedeutung des Ulugurugebirges erkennen lässt.

Region des Höhenwaldes oder Hochgebirgswaldes.

Oberhalb 1900^{m} ü. d. M. tritt an den Abhängen des Gebirges und auf den über das südliche Centralplateau von Lukwangule sich bis zu 2500^{m} Höhe erhebenden Bergkuppen der Höhenwald auf, zwar auch immergrün, aber grösstentheils aus andern Holzgewächsen zusammengesetzt, als der Wald der mittleren und unteren Abhänge.

a. Der Bambusbestand.

Am Ostabhang des Lukwangule-Plateaus und auch sonst an der Ostseite sowie theilweise an der Südseite des Ulugurugebirges erstreckt sich ungefähr zwischen 1900^{m} und 2300^{m} eine Zone dichten Bambusbestandes, gebildet von den 6–8^{m} hohen, aber nur 2–3 Finger dicken Halmen der *Arundinaria tolange* K. Sch. (mtolange); es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieselbe oder eine nahe verwandte Art die Bambusbestände am Kilimandscharo bildet. Hier tritt, wie auch noch oberhalb dieser Zone **Selaginella Kraussiana* A. Br. am Boden massenhaft auf, ferner °*Asplenum abyssinicum* Fée, °*Rumex Steudelii* Hochst., ein *Haemanthus*, die Orchidee *Satyrium Schinzii* Krzl. et Schlecht., °*Fleurya lanceolata* Engl., an der unteren Grenze dieser Zone die 1^{m} hohe *Brillantaisia ulugurica* Lindau, die bis 2^{m} hohe verzweigte *Euphorbia Stuhlmannii* Pax. und ein 2–3^{m} hohes strauchiges *Synadenium* mit dicken, eng zusammen stehenden und fast senkrechten Ästen.

b. Der eigentliche Höhenwald.

In der Bambusregion fallen schon vereinzelte Bäume des Höhenwaldes auf, welche sich in dichteren Beständen bis zu 2400^{m} Höhe erstrecken; es sind grossentheils kleine Bäume von 4–10^{m} Höhe mit dichter breiter Krone, immergrünen Blättern und reichlich mit Flechten besetzt. Nach den Sammlungen Stuhlmann's und Goetze's finden sich an dem Ostabhang hauptsächlich °*Syzygium cordatum* Hochst. mit pinienartig ausgebreiteter Krone, sehr häufig *Pittosporum Goetzei* Engl., 6–8^{m} hoch; gleiche Höhe und Wuchs besitzen die Lauracee *Paxiodendron ulugurense* Engl. und die weissrindige *Myrsine ulugurensis* Gilg. Höhere Entwickelung erreichen die Celastracee °*Gymnosporia acuminata* L. f. var. *lepidota* Loes. (8–10^{m}) und °*Cassonia Buchananii* Harms (10–12^{m}); auch die besonders auf den Hochweiden häufige °*Myrica kilimandscharica* Engl. mit sehr wechselnder Höhe von 4–15^{m} ist hier schon häufig. Der auf den meisten afrikanischen Hochgebirgen vor-

kommende **Podocarpus Mannii* Hook f. erscheint hier fast strauchig und besitzt nur 4–6^{m} Höhe.

Neben diesen Bäumen treten einige grosse Sträucher auf, so besonders die Celastracee *Mystroxylum Goetzei* Loes., 6^{m} hoch. Geringere Höhe erreichen die so häufig in Afrika mit *Podocarpus Mannii* in derselben Region vorkommende **Ericinella Mannii* Hook. f., *Struthiola Stuhlmannii* Gilg, *°Berberis aristata* DC. var. *subintegra* Engl. (sehr gut mit den von Petit in Abyssinien gesammelten und als »*Berberis tinctoria*« bezeichneten Exemplaren übereinstimmend), die mit lanzettlichen, lederigen glänzenden Blättern und ultramarinblauen Blüthen versehene Rubiacee *Lasianthus xanthospermus* K. Schum., die Santalacee *Osyridocarpus linearifolius* Engl. und die halbstrauchige Acanthacee *Mimulopsis violacea* Lindau. Ebenfalls halbstrauchig, aber nur 1^{m} hoch sind die Rubiaceen *°Pentas longituba* K. Sch. und *Oldenlandia thamnoidea* K. Sch., letztere mit hellvioletten Blüthen, die hellrosa blühende *°Sparmannia abyssinica* Hochst. und *Crotalaria lukwangulensis* Harms mit orangefarbenen Blüthen. Ein besonderer Reiz wird diesem Höhenwalde durch die auch hier noch vorkommenden *Cyathea*-Arten und die 4–10^{m} hohe baumartige *Lobelia lukwangulensis* Engl. verliehen, auf welcher auch *Loranthus lukwangulensis* Engl. schmarotzt. Ausser den zahlreichen Flechten, namentlich *Usnea*, welche das Geäst der Holzgewächse in dieser Region dicht bedecken, werden auf denselben auch epiphytische Farne, Lycopodien und Orchideen angetroffen; aber andere Arten als in der feuchten Hochwaldregion, so das bisher nur von San Thome bekannte **Polypodium Mannii* Bak., **P. lanceolatum* L., **P. scandens* Sw., *Asplenum Goetzei* Hieron., **Lycopodium dacrydioides* Bak., *Lycopodium affine* A. Rich., *A. chamaecyparissias* Rchb. f., *A. serpens* Lindl., **Phlegmariurus Mannii* Rosenst. Von Stauden sind aus dieser Region bekannt geworden das bis 2^{m} hohe Farnkraut **Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett., das 1^{m} hohe **Asplenum lamprophyllum* Bak., die bisher nur aus dem tropischen Amerika bekannte *Peperomia pulcherrima* (Kunth) Hook., *Lycopodium saururus* Lam. var. *robustum*, ferner **Scleranthus Kraussianus* A. Br., die Labiacee *Leucas glabrata* Harms in Lechmere, *Carex runssoroensis* K. Sch., *Anthoxanthum nivicolum* K. Sch. und über der oberen Waldgrenze *Cineraria Bocchoniana* Harms, dazwischen *Thesium* [illegible] Engl., im Schatten [illegible] Engl., beide bis 1^{m} hoch, die Beere [illegible] Engl. und die in den [illegible] Hochgebirgen verbreitete **Viola abyssinica* Steud., ferner die Amaryllidee [illegible] Engl. in kleinen Gebüschen der Hochwälder. Endlich ist noch [illegible] Engl. zu erwähnen, welche am Rand in Bächen vorkommt und bis auf Feldhöhen wandert. **Pap-*

podium loxogramme Mett. Am Westabhang des Lukwangule-Plateaus ist der Höhenwald erheblich anders zusammengesetzt, als an der Ostseite. °†*Syzygium cordatum* Hochst. fehlt auch hier nicht, sodann ist 6–10^{m} hohe baumförmige *Dombeya macrotis* K. Sch. anzutreffen; aber besonders auffällig ist die 8–10^{m} hohe Araliacee °*Cussonia spicata* Thunb., während eine zweite Art, *C. lanceolata* Harms, höchstens 4^{m} erreicht. Dann kommt hier als kleiner Baum *Garcinia Volkensii* Engl. vor und die Myrsinacee **Maesa lanceolata* Forsk., welche auch schon im unteren Mischwald beobachtet wird. Auch die Sträucher sind zum grossen Theil andere, als auf der Ostseite, ein ziemlich dichtes Unterholz von 2–3^{m} Höhe bildend: *Grumilea diplonema* K. Sch., *Vanguiera lichenoxenos* K. Sch., *Lasianthus microcalyx* K. Sch., die Rubiacee *Oldenlandia thamnoidea* K. Sch., die Flacourtiacee °*Neumannia theiformis* Rich., *Buddleia oreophila* Gilg, **Pavonia Schimperiana* Hochst. var. *tomentosa* Hochst., *Solanum ulugurense* Dammer, die Araliacee *Polyscias Stuhlmannii* Harms, *Rubus ulugurensis* Engl., die beiden strauchartigen Compositen °*Conyza Newii* Ol. et Hiern und *Inula Stuhlmannii* O. Hoffm. Von Epiphyten wurden hier nur die beiden Moose *Macromitrium Stuhlmannii* Broth. und *Pilotrichella angustifolia* Broth. gesammelt. Von Stauden finden sich in diesem Höhenwald unter 2200^{m}: †*Didymochlaena lunulata* Desv., **Asplenum caudatum* Forsk., **Pteris flabellata* Thbg., °*Pseudobromus silvaticus* K. Sch., und **Brachypodium flexum* W., eine nicht zu bestimmende *Barbacenia*, °*Urera Hypselodendron* (Hochst.) Wedd., °*Momordica anigosantha* Hook. f., **Cynoglossum amplifolium* Hochst., das weit verbreitete **Thalictrum rynchocarpum* Dill. et Petit und 1–2^{m} hohe °†*Bothriocline Schimperi* var. °*longipes* Oliv. et Hiern, *Impatiens hamata* Warb., °*Galium glabrum* Thunbg., die Acanthaceen °†*Hypoestes aristata* (L.) Soland., °*Dicliptera usambarica* Lindau und *Isoglossa ixodes* Lindau, — über 2200^{m}: *Senecio scrophulariifolius* O. Hoffm., 1–5^{m} hoher °*Carduus leptacanthus* Fresen, die beiden Labiaten *Plectranthus monticola* Gürke und °*Pycnostachys Volkensii* Gürke, ferner *Impatiens ulugurensis* Warb. und °*Torilis gracilis* (Hook. f.) Engl., endlich das Moos *Thamnium scariosum* Broth.

Der Charakter des Höhenwaldes ist wesentlich verschieden von dem des Bergwaldes, von welchem er an den Ostabhängen durch den Bambusbestand geschieden ist, entsprechend der grösseren Höhe über dem Meere und der geringeren in dieser Höhe den Pflanzen zukommenden Wärmemenge. Während an der unteren Grenze noch 10–15^{m} hohe Bäume vorhanden sind, schwindet allmählich die Höhe auf 4–10^{m}, das Geäst der Bäume besitzt kurze Internodien und bildet nach dem Typus der Pinien sich ausbreitende Kronen, meist mit kleineren Blatt-

flächen, als sie die Bäume des Bergwaldes zeigen. Die Familien, welchen die Bäume angehören, sind die Taxaceen, Myricaceen, Lauraceen, Pittosporaceen, Celastraceen, Sterculiaceen, Guttiferen, Araliaceen, Myrsinaceen; aber mit Ausnahme der beiden letzteren Familien ist eine jede nur durch eine Art vertreten, nur sehr wenig Baumgattungen (*Myrica*, *Maesa*) des Höhenwaldes sind auch im Bergwald anzutreffen. Ähnlich steht es mit den Sträuchern und Halbsträuchern des Höhenwaldes sowie der Hochweide, welche weniger reichlich entwickelt sind, als im Unterholz des Bergwaldes, *Rubus* und die Rubiaceen-Gattungen *Vanguiera*, *Lasianthus* und *Oldenlandia* treten in den unteren Regionen mit anderen Arten auf, und *Neumannia theiformis* wird wie der Baum *Maesa lanceolata* auch in tieferen Regionen angetroffen, die Typen *Agauria*, *Buddleia*, *Pavonia*, *Sparmannia*, *Adenocarpus*, *Berberis*, *Conyza*, *Inula*, *Lobelia* Sect. *Rhynchopetalum*, *Osyridocarpus*, die ericoiden Sträucher *Ericinella*, *Struthiola*, *Cliffortia* fehlen in den unteren Regionen gänzlich.

Die oben gegebene Übersicht zeigt, dass auch im Höhenwald eine grosse Anzahl bisher noch nicht bekannter Arten neben anderen, weiter verbreiteten vorkommen. Wenn man aber die einzelnen Arten etwas näher in's Auge fasst, dann stellt sich zunächst heraus, dass unter den weiter verbreiteten Arten 1. solche sich befinden, welche nur in den oberen Regionen des Kamerungebirges, Abyssiniens und des Kilimandscharo vorkommen, 2. einige, welche bisher nur vom Kilimandscharo oder den Hochwäldern Usambaras und Abyssiniens bekannt waren, 3. einige südafrikanische Arten. Wichtig ist ferner, dass mehrere der hier angeführten neuen Arten mit solchen des Kilimandscharo-Höhenwaldes oder der Hochwälder von Usambara oder aber auch des Caplandes nahe verwandt sind.

Die Region und Formation der Hochweide.

Oben auf dem Lukwangule-Plateau herrscht die Formation der Hochweide, in welcher der Grundton durch von einander entfernt stehende nur 20–30^{cm} hohe Gräser und Cyperaceen bestimmt wird. Leider liegt von denselben nur wenig vor, eine *Danthonia*, **Cyperus macranthus* Böckeler, *Scirpus melanocephalus* K. Schum. An trockenen grasigen Abhängen wächst auch eine Erdorchidee, °*Cynosorchis calcarata* Desr. et Schinz. Ferner finden sich †*Blechnum tabulare* (Thunb.) Kuhn und *Polytrichum armatum* Broth. auf der Hochweide, eine *Hypoxis* und °*Lobelia Holstii* Engl. var. *subintegrifolia* Engl. mit leuchtend rothen Blüthen. Hier und da an Wasserläufen stösst man auf Moorbildungen mit den Eriocaulonaceen **Mesanthemum radicans* (Benth.) Koernicke und dem breitblätterigen *Eriocaulon mesanthemoides* Ruhland, mit *Alchemilla ulugurensis* Engl.,

Hydrocotyle ulugurensis ENGL. °*Anagallis Quartiniana* A. RICH. var. °*angustiloba* ENGL. und **Viola abyssinica* STEUD. var. *ulugurensis* ENGL., die letzteren drei namentlich durch die geringe Flächenentwickelung ihrer Blätter auffallend. Auf den Hochmooren findet sich auch der vom Kilimandscharo und Abyssinien bekannte *Ranunculus oreophytus* DELILE, dessen Blüthenstiele nach dem Verblühen sich krümmen und die Früchte in den Boden senken, ferner die etwa 75^{cm} hohe Orchidee *Disa luxurians* KRZL. mit rothen Deckblättern und hellkrapprothen Blüthen, *Carex castanostachya* K. SCHUM., °*Hypericum peplidifolium* A. RICH., °*Ranunculus pubescens* THUNB. und kaum mannshohe Büschen der **Ericinella Mannii* HOOK. f. Neben einzelnen bisher uns nicht bekannten Arten sind es auch hier wieder vorzugsweise Pflanzen, welche wir schon vom abyssinischen Hochland, vom Kilimandscharo oder vom Kamerungebirge her kennen. Die auf der Hochweide zerstreuten Sträucher verhalten sich ähnlich, *Oldenlandia thamnoidea* K. SCHUM., welcher wir schon am Westabhang begegneten, *Struthiola amabilis* GILG und *Rubus Stuhlmannii* ENGL. sind endemisch; †*Cliffortia linearifolia* ECKL. et ZEGH. var. *nitidula* ENGL., ein etwa 1^{m}.5 hoher Strauch ist ein Ausläufer der Capländischen Flora; aber die niedrigen Sträucher **Adenocarpus Mannii* HOOK. f. und **Helichrysum fruticosum* (FORSK.) VATKE sind verbreitete afrikanische Hochgebirgsarten. Ebenso steht es mit den kleinen Krüppelbäumen, die auf dem Plateau zerstreut sind; es sind dies °*Myrica kilimandscharica* ENGL. und **Agauria salicifolia* (COMM.) HOOK. f., letztere mit bisweilen 1^{m} langem **Lycopodium dacrydioides* BAK. behangen und auch *Loranthus Wentzelianus* ENGL. tragend.

Auch für die Hochweidenflora gilt dasselbe, was sich für die Höhenwaldflora ergeben hat; neben der sehr stark hervortretenden Übereinstimmung mit den Hochweiden anderer afrikanischer Gebirge, namentlich Usambaras und des Kilimandscharo, machen sich stärkere Beziehungen zur Flora Südafrikas bemerkbar, als sie in den genannten Gebirgssystemen hervortreten. Was ich aber im Jahre 1892[1] im Allgemeinen über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Hochgebirgsflora des tropischen Afrika auf Grund der damals aus Abyssinien, vom Kamerungebirge und vom Kilimandscharo bekannten Thatsachen aussprechen konnte, wird auch durch die Höhenwaldflora und Hochweidenvegetation des Ulugurugebirges bestätigt.

Die Aufzählung der im Ulugurugebirge gesammelten Arten und die Beschreibung der neuen findet sich in ENGLER's Botan. Jahrb. XXVIII (1900).

[1] A. ENGLER, Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika, in Abh. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss. vom Jahr 1891, S. 70–93.

Über das Krypton.

Von Prof. A. Ladenburg und C. Krügel
in Breslau.

(Vorgelegt von Hrn. van't Hoff.)

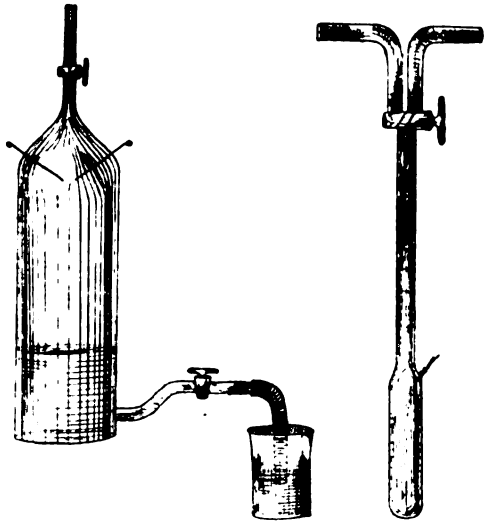
Durch vielfaches Arbeiten mit flüssiger Luft, und durch eingehende Studien zur Messung niederer Temperatur und zur Trennung von Körpern bei niederer Temperatur, hielten wir uns in den Stand gesetzt zur Lösung einiger Fragen, welche die glänzenden Untersuchungen und Entdeckungen Ramsay's und seiner Mitarbeiter aufgeworfen haben; namentlich schien es uns möglich, das Krypton, von dem man zur Zeit, als wir diese Arbeit begannen, nur wenig wusste, in einem Zustand grösserer Reinheit zu gewinnen und seine Eigenschaften etwas genauer festzustellen, besonders auch zu prüfen, ob sein Atomgewicht wirklich, wie diess Ramsay annimmt, 80–82 beträgt.

Freilich liegt der Beginn dieser Arbeit mehr als ein Jahr zurück, da das erste grössere Quantum flüssiger Luft, das wir uns verschafften, (im März des vergangenen Jahres), bei dem Transport verloren gieng, und wir erst im letzten Herbst in die Lage versetzt wurden, dieses zu ersetzen. Inzwischen hat auch Ramsay grössere Mengen von flüssiger Luft auf Krypton verarbeitet, wie uns der in der Chemiker-Zeitung erschienene Bericht über die Münchener Naturforscher-Versammlung belehrte. Doch ist seit der ersten Veröffentlichung in den Comptes rendus (s. auch Zeitschrift für physikalische Chemie 26, 362) und dem von ihm selbst veröffentlichten Vortrag in der Deutschen Chemischen Gesellschaft (December 1898) keine authentische Veröffentlichung über Krypton erschienen oder wenigstens uns bekannt geworden, so dass wir keinen Grund sahen, die einmal begonnene Arbeit zu unterbrechen.

Nachdem wir erfahren hatten, dass die Fabrik Rhenania bei Aachen eine Linde'sche Luftverflüssigungsmaschine aufgestellt habe, welche 50 Liter flüssiger Luft pro Stunde zu liefern im Stande sei, sind wir mit dieser in Verhandlung getreten, und es wurde uns gegen Entschädigung gestattet, den Verdampfungsrückstand von 1000 Liter flüssiger Luft für unsere Zwecke zu benutzen. Leider

kamen bei der Maschine mehrere Betriebsstörungen vor, so dass es drei Wochen dauerte, bis eine Menge von 850 Liter flüssiger Luft gewonnen war, deren bis auf 3 Liter verdampften Rückstand der Eine von uns (K.) in zwei versilberten Dewar'schen Flaschen hierher brachte, wo wir sie in dem Maasse, als sie verdampfte, in grossen Gasometern auffiengen. Es wurden 2300 Liter Gas erhalten, welche durch glühendes Kupfer von Sauerstoff befreit wurden. Aus den restirenden 120 Liter wurde der Stickstoff entfernt, wobei wir im wesentlichen die von Lord Rayleigh und Ramsay zur Isolirung des Argons angegebenen Methoden benutzten. Die letzten Antheile des Stickstoffs wurden stets durch Funken mit überschüssigem Sauerstoff über Kalilauge oxydirt und der zurückbleibende Sauerstoff durch pyrogallussaures Kali absorbirt. Dass so eine fast vollständige Entfernung des Sauerstoffs erzielt wurde, zeigte eine Probe, die, mit gelbem Phosphor behandelt, nur eine äusserst geringe Absorption erkennen liess.

Fig. 1. *Fig. 2.*



Zum Funken über Kalilauge haben wir uns Glasgefässe nebenstehender Form (Fig. 1) herstellen lassen, die sich sehr gut bewährten. Aus diesen Gefässen wurde das Gas nach dem Trocknen durch Phosphorsäureanhydrid in mehrere Ramsay'sche Gasometer übergefüllt.[1] Bei solchen Operationen müssen selbstverständlicherweise alle Zwischentheile ganz luftleer gepumpt werden, wozu wir uns einer Stuhl'schen Quecksilberluftpumpe bedienten, die zu unserer grossen Zufriedenheit arbeitete.

So wurden schliesslich 3.5 Liter Gas erhalten, die nun in flüssiger Luft condensirt wurden. Das Condensationsgefäss, welches die Drähte und die Löthstelle des als Thermometer dienenden Thermoelements eingeschmolzen enthielt, hatte beistehende Form (s. Fig. 2) und wurde, ehe das Gas eingeleitet wurde, vollständig luftleer gepumpt. Das Gas verdichtete sich leicht und vollständig unter etwas erhöhtem Druck (den man durch Heben des mit dem Gasometer verbundenen

[1] Vergl. Zeitschrift für physikalische Chemie 28, 247. Diese eignen sich für solche Zwecke ganz vorzüglich.

Quecksilberreservoirs herstellt) zu einer durchsichtigen farblosen Flüssigkeit; daneben entstanden kleine Mengen von farblosen Krystallen.[1]

Nun wurde durch Herausziehen des Condensationsgefässes aus der flüssigen Luft das verflüssigte Gas zum Sieden gebracht und in verschiedenen Gasometern, je nach der Siedetemperatur, aufgefangen (d. h. fractionirt).

Die Temperatur stieg rasch von —189° bis auf —181°2; da wurde sie ziemlich constant, und etwa 2.5 Liter Gas wurden hier in Flasche 2, 3 und 4 aufgefangen, während Flasche 1 das zwischen —189° und —181° siedende enthielt. Dann stieg die Temperatur rasch bis auf —153°, wo die letzten Antheile von Flüssigkeit verdampften. Dieser Theil wurde in Flasche 5 aufgefangen. Schliesslich blieb ein krystallinischer Rückstand, der bei etwa —147° schmolz[2] und dann rasch verdampfte und in Flasche 6 aufgefangen wurde.

Die Gase von Flasche 2, 5 und 6 wurden nun sowohl auf ihre Dichtigkeit wie auf ihr spectralanalytisches Verhalten untersucht.

Gas aus Flasche 2 (Siedep. —181°2): dieses zeigte ein sehr vollständiges Argonspectrum, daneben war die grüne Kryptonlinie (aber nicht die gelbe) deutlich zu sehen. Die Dichtigkeit des Gases ward zunächst zu 38.6 gefunden. Als aber das Gas von neuem mit O gemengt über Kalilauge gefunkt, dann von O befreit und getrocknet wurde, zeigte es eine Dichtigkeit von 40.34.

Gas aus Flasche 5 (Siedep. —170° bis —153°). Auch hier war noch ein schönes Argonspectrum zu sehen, daneben aber ein sehr deutliches Kryptonspectrum, aus dem sich die Linie D_4 und die grüne Linie glänzend hervorhob. Die Bestimmung der Dichte ergab 42.21 (auf O = 32), woraus hervorgeht, dass man es mit einem Gemenge von Argon und Krypton zu thun hat, in dem das erstere den Hauptheil bildet.

Die Untersuchung des Gases aus Flasche 6 lieferte unerwartete Resultate: hier war ein ausgezeichnetes Kryptonspectrum vorhanden, aus dem die Linie D_4, 586.9 $\mu\mu$ und die grüne Linie 558.1 $\mu\mu$ hellglänzend wie Wasserstofflinien hervorleuchteten. Ausserdem waren einige Linien, die wir geneigt waren für Argonlinien zu halten, ganz schwach sichtbar. Die Frage, ob hier wirklich noch Argon vorhanden sei, schien uns von Wichtigkeit und ihre Bejahung

[1] Auch Argon verdichtet sich leicht und vollständig in flüssiger Luft bei etwa 1½ Atmosphären. Der Siedepunkt liegt unter normalem Druck (745^{mm}) bei —181°2 bis —178°6 (vergl. dagegen Olszewski, Zeitschrift für physikalische Chemie 16, 383). Der nicht constante Siedepunkt entspricht der complexen Natur des Argons.

[2] Diese Schmelzpunktsbestimmung kann nur als eine vorläufige angesehen werden, da die Menge des Körpers nicht ausreichte, um eine genaue Bestimmung auszuführen.

um so zweifelhafter, als die charakteristischeste Argonlinie (nach unserm Ermessen), die Orangelinie 603.3 $\mu\mu$, ebenso wie die brechbarsten violetten Linien total fehlten. Wir haben deshalb unser Kryptonspectrum einer genauen Untersuchung unterzogen und eine grosse Zahl von Linien gemessen. Dazu diente uns ein Spectrometer, das eine Ablesung auf halbe Minuten gestattete. Wir lassen hier in Tabelle I das von Crookes gemessene rothe Argonspectrum, in II das von uns gemessene Argonspectrum, in Tabelle III unser Kryptonspectrum und endlich in Tabelle IV das von Ramsay und Travers angegebene Kryptonspectrum folgen, wobei wir bemerken, dass in dem letztern die gleichzeitig beobachteten Argonlinien fortgelassen sind (vergl. Zeitschrift für physikalische Chemie 26, 363):

	Argon I	Argon II	Krypton III	Krypton IV
Roth	764.6	764.4		
			761.5	
	750.6	749		
	737.7	738.3		
	726.3	726.7		
	—	716.3		
	—	715.3		
	705.64	708.8	707.6	
	696.56	697.3	697.3	
	684.2	688.9		
	675.4	676		
	666.4	669.2		
Orange	640.7	642.3	645.2	
	637.7	638.3	638.1	
	630.2	631.9	631	
	628.1	—		
	621.0	623.2	624.3	
	617.3	617.1	617.8	
	614.3	614.6		
	609.9	610.6		
			608.3	
	605.6	605.7	605.7	
	604.5	—		
	603.8	603.3		
			601.45	601.1
			599.2	—
Gelb	593.5	—		
	592.6	—		
	590.9	590.7		
	588.7			
			586.9	586.77
	585.8	—		
	583.4	—		
	580.3	—	—	582.9
	577.1	—		
	574.6	574.8		

	Argon I	Argon II	Krypton III	Krypton IV
Gelbgrün	568.3			
	565.1	565.5	565.9	—
	561.0	561.3		
	556.7	557.6	558.1	556.8
	555.7	556.8	557.3	556.0
	552.0	—		
	550.1	550.2		
Grün	549.65	—		
	545.6	546		
	544.4	—		
	542.1	542.5		
	525.8	525.6		
	522.2	522.0		
	518.58	519.2		
	516.5	516.5		
	506.5	—		
	501.2	—		
Grünblau	496.55	—		
	493.8	—		
			492	
	487.9	—	491.3	490.9
			484.0	483.4
	—		482.5	483.0
		481.5		
			480.5	480.7
			473.6	473.6
Blau	470.12	470.6	470.0	—
			467.5	467.1
	462.95	463.3	462.3	—
	459.45	459.7		
	451.4	—		
	450.95	451.6	450.5	—

	Argon I	Argon II	Krypton III	Krypton IV		Argon I	Argon II	Krypton III	Krypton IV
			446.6			416.45	—		
			445.5	446.1		415.95	416		
			437.5	438.7		415.65			
			436.4	—		404.4			
	434.5					394.85			
	433.35	433.7	432.5	431.7		390.45			
	430.05	430.2				383.55			
Violett	427.2	427.5	427.8	—	Violett	377.15			
	426.6	426.8				363.25			
	425.95					362.37			
	425.15					362.28			
	420.10	420.5				360.50			
	419.8					356.65			
	419.15	419.2				356.28			
	418.3	418.4				355.45			

Man sieht aus der Zusammenstellung, dass 10 Linien unseres Kryptonspectrums, darunter 7 in Roth, mit Argonlinien zusammenfallen, dass aber einige der hellsten Argonlinien, ebenso wie das ganze violette Ende des Argonspectrums, in unserm Spectrum nicht vorkommen. Wie uns scheint, muss man daraus schliessen, dass entweder nur sehr wenig Argon oder nur ein Bestandtheil des Argons in unserm Krypton enthalten ist.

Die Dichtebestimmung unseres Gases ergab die Zahl 58.81 auf Sauerstoff 32 bezogen. Die beobachteten Daten waren die folgenden: Gewicht des Gases: 0.0391, Volum der Kugel: $16^{cc}.364$, reducirter Barometerstand: $739^{mm}.4$, Temperatur: 19° C.

Bei der kleinen Menge von Gas und der nicht über $0^{g}.0001$ gehenden Genauigkeit unserer Wage müssen wir den Fehler unserer Bestimmung auf 1 Procent schätzen.

Zur Controle dieser Dichtigkeitsbestimmung, deren Resultat uns doch sehr überraschte, haben wir das Gas von neuem mit Sauerstoff gemengt und über Kalilauge gefunkt. Dabei fand eine nicht unbedeutende Volumabnahme statt, so dass wir glaubten, unser Gas sei noch stickstoffhaltig gewesen. Später stellte sich aber heraus, dass unser Sauerstoff, den wir stickstofffrei hielten, noch nicht vollständig rein war.

Ausdrücklich aber müssen wir hier hervorheben, dass wir jetzt so lange funkten, bis selbst nach Stunden keine Volumabnahme stattfand, so dass wir sicher sein konnten, keinen Stickstoff mehr in unserm Gas zu haben. Dann wurde dasselbe durch pyrogallussaures Kali von Sauerstoff befreit und über Quecksilber aufgefangen, wo es noch über gelbem Phosphor und frisch geschmolzenem Kali 40 Stunden stehen gelassen wurde. Alsdann wurde eine neue Dichtigkeitsbestimmung ausgeführt. Die Daten waren jetzt die folgenden: Gewicht des Gases:

0.0394, Volum desselben: 16^{cc}.364, Temperatur: 17°.5, reducirter Barometerstand: 743^{cm}. Daraus berechnet sich die Dichte auf O = 32 bezogen zu 58.67, also in bemerkenswerther Übereinstimmung mit der zuerst gefundenen Zahl 58.81. Daraus geht mit Sicherheit hervor, dass das Krypton keinen Stickstoff mehr enthielt, und da ihm, wie oben aus der spectralanalytischen Untersuchung gefolgert wurde, nur wenig Argon beigemengt ist, so darf man es wohl als nahezu rein ansehen. Dieser Schluss wird wesentlich gestützt durch die Thatsache, dass dieses Gas aus einem krystallinischen Körper entstanden ist, was doch zweifellos für die Einheitlichkeit desselben spricht.

Dann aber fragt es sich, welche Stellung dem Krypton in der periodischen Reihe zukommt, wenn man die Zahl 58.8 für die Dichte als nahezu richtig ansieht. Wir glauben, dass man die neue Gruppe von Elementen in der Luft vor Gruppe I setzen könnte, so dass He = 4 vor Lithium, Ne = 20 vor Natrium, A = 39 vor Kalium und schliesslich Kr = 59 vor Kupfer zu stehen käme.

Doch ist diess nur eine Hypothese, die einer weiteren Prüfung bedarf. Hiermit sind wir beschäftigt, indem sich durch den festen Aggregatzustand des Kryptons vielleicht ein neuer, weit einfacherer Weg zu seiner Gewinnung bietet, den wir auch schon betreten haben.

Dieser besteht in der Verarbeitung der in der flüssigen Luft fest abgeschiedenen Theile, welche offenbar neben Kohlendioxyd Krypton enthalten werden, wenn die Löslichkeit in flüssiger Luft nicht genügt, um alles vorhandene Krypton in Lösung zu halten.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Rede zur Zweihundertjahrfeier in der Festsitzung am 20. März 1900 gehalten

von A. Harnack.

Hochansehnliche Versammlung!

Wo nur immer ein hoher Tag festlich begangen wird, da empfängt er seine Weihe durch geschichtliche Erinnerung. In besonderem Sinne gilt dies von den Festen der Wissenschaft. Sie, die stets in einem historischen Elemente lebt, sucht an solchen Tagen ihre lebendige Geschichte auf. Freudig feiert sie die Männer, aus deren Händen sie das Erbe empfangen hat, und vertieft und erweitert ihre Geschichte, bis sie sie als Geschichte des Geistes zu fassen vermag. So lassen auch wir an dem heutigen Tage die Erinnerung walten und grüssen die Vorfahren, die ihn uns bereitet haben. Wir grüssen dankerfüllt das erlauchte Herrscherpaar, welches diese Akademie gestiftet hat; wir grüssen ehrfurchtsvoll die stolze Reihe unserer Könige und Protectoren; wir grüssen alle die, welche diese Schöpfung in Kraft und Glanz erhalten haben, die Gelehrten und Staatsmänner, von Leibniz an bis zu den Forschern, die jüngst aus unserer Mitte geschieden sind.

Würdig aber ist es, dass wir, ihrer gedenkend, die höchste Anschauung von Wissenschaft zu erfassen suchen, zu der sie sich erhoben haben; denn eben diese haben sie in dem Gemeinwesen zum Ausdruck gebracht, dessen Jubelfest wir feiern. Die Geschichte der Akademie ist die Geschichte der Ideen und Kräfte ihres Stifters und ihrer grossen Mitglieder; denn in ihrer Einrichtung und in der Entwickelung ihrer Organisation haben sich die Erkenntnisse und die Ziele Jener gleichsam verdichtet. Dieser Bau stellt darum in lebendiger Verwirklichung ein Stück Geschichte der Wissenschaft dar — und nicht nur der Wissenschaft in diesem Lande. Den heutigen Tag feiert die gesammte wissenschaftliche Welt mit uns; denn unsere Geschichte ist ihre Geschichte.

Es umfasst aber die Entwickelung der Akademie vier sich scharf von einander abhebende Stufen. In merkwürdiger Regelmässigkeit begreift eine jede von ihnen etwa ein halbes Jahrhundert. Die Akademie LEIBNIZens beherrscht die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts; in der zweiten wird sie zur fridericianischen Akademie. Dann sind es die Brüder HUMBOLDT, NIEBUHR und SCHLEIERMACHER gewesen, die ihr für fünfzig weitere Jahre Grundlage und Richtung gegeben haben. Die vierte Stufe ist die unsrige. Wir betrachten, wie auf jeder die Aufgabe der Wissenschaft in der Akademie erfasst und wie sie in ihrer Arbeit durchgeführt worden ist.

»Se. Kurf. Durchlaucht haben gnädigst resolviret, eine Académie des Sciences und ein Observatorium, wie vorgeschlagen, zu etabliren« — so lauten die denkwürdigen Worte, durch welche unsere Akademie gestiftet worden ist. Einige Berliner Gelehrte, an ihrer Spitze der Hofprediger JABLONSKI, hatten den Plan ausgearbeitet, die Kurfürstin SOPHIE CHARLOTTE ihn bei ihrem Gemahl befürwortet. Von Anfang an war LEIBNIZ als Praesident in's Auge gefasst; von ihm war die Idee ausgegangen, und er hatte die Berliner Freunde berathen. Den nächsten Anlass aber zur Stiftung bot die grosse Kalenderreform, die eben vollzogen worden war. Sie verlangte zu ihrer Durchführung regelmässige astronomische Beobachtungen und daher auch eine Sternwarte. Wie einst im alten Babylonien die Wissenschaft mit der Himmelskunde begonnen hat, so begann die neue Stufe, auf die sie in diesem Lande gehoben werden sollte, wiederum mit der Astronomie. Noch mehr — ein volles Jahrhundert lang hat die Wissenschaft hier in Berlin im buchstäblichen Sinne des Worts von der Astronomie gelebt; denn fast die gesammte Einnahme der Akademie floss in dieser Zeit aus dem ihr verliehenen Kalendermonopol. So bildeten die Astronomie und die mit ihr verschwisterte Mathematik das eigentliche Fundament der neuen Schöpfung.

Aber nicht nur ihrer oekonomischen Leistungen wegen nahmen sie diese Stellung ein. Durch KEPLER und CARTESIUS, durch NEWTON und LEIBNIZ war die Mechanik des Himmels und die mathematische Physik auf eine Höhe gehoben, die in gewissem Sinne einem Abschluss gleichkam. Der Naturbewegung hatten sie das Geheimniss abgetrotzt, ein neues Weltbild gewonnen und damit den Beweis geliefert, dass der menschliche Verstand fähig sei, durch Beobachtung und Speculation in die unermesslichen Himmelsräume vorzudringen und die Gesetze aller Bewegung zu entziffern. Wie eine Offenbarung wirkten die neuen Erkenntnisse, und schon strahlte die Hoffnung auf, zahlreiche Naturerscheinungen nun in den Dienst nehmen und beherrschen zu können.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Rede zur Zweihundertjahrfeier in der Festsitzung am 20. März 1900 gehalten

von A. Harnack.

Hochansehnliche Versammlung!

Wo nur immer ein hoher Tag festlich begangen wird, da empfängt er seine Weihe durch geschichtliche Erinnerung. In besonderem Sinne gilt dies von den Festen der Wissenschaft. Sie, die stets in einem historischen Elemente lebt, sucht an solchen Tagen ihre lebendige Geschichte auf. Freudig feiert sie die Männer, aus deren Händen sie das Erbe empfangen hat, und vertieft und erweitert ihre Geschichte, bis sie sie als Geschichte des Geistes zu fassen vermag. So lassen auch wir an dem heutigen Tage die Erinnerung walten und grüssen die Vorfahren, die ihn uns bereitet haben. Wir grüssen dankerfüllt das erlauchte Herrscherpaar, welches diese Akademie gestiftet hat; wir grüssen ehrfurchtsvoll die stolze Reihe unserer Könige und Protectoren; wir grüssen alle die, welche diese Schöpfung in Kraft und Glanz erhalten haben, die Gelehrten und Staatsmänner, von Leibniz an bis zu den Forschern, die jüngst aus unserer Mitte geschieden sind.

Würdig aber ist es, dass wir, ihrer gedenkend, die höchste Anschauung von Wissenschaft zu erfassen suchen, zu der sie sich erhoben haben; denn eben diese haben sie in dem Gemeinwesen zum Ausdruck gebracht, dessen Jubelfest wir feiern. Die Geschichte der Akademie ist die Geschichte der Ideen und Kräfte ihres Stifters und ihrer grossen Mitglieder; denn in ihrer Einrichtung und in der Entwickelung ihrer Organisation haben sich die Erkenntnisse und die Ziele Jener gleichsam verdichtet. Dieser Bau stellt darum in lebendiger Verwirklichung ein Stück Geschichte der Wissenschaft dar — und nicht nur der Wissenschaft in diesem Lande. Den heutigen Tag feiert die gesammte wissenschaftliche Welt mit uns; denn unsere Geschichte ist ihre Geschichte.

Es umfasst aber die Entwickelung der Akademie vier sich scharf von einander abhebende Stufen. In merkwürdiger Regelmässigkeit begreift eine jede von ihnen etwa ein halbes Jahrhundert. Die Akademie LEIBNIZens beherrscht die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts; in der zweiten wird sie zur fridericianischen Akademie. Dann sind es die Brüder HUMBOLDT, NIEBUHR und SCHLEIERMACHER gewesen, die ihr für fünfzig weitere Jahre Grundlage und Richtung gegeben haben. Die vierte Stufe ist die unsrige. Wir betrachten, wie auf jeder die Aufgabe der Wissenschaft in der Akademie erfasst und wie sie in ihrer Arbeit durchgeführt worden ist.

»Se. Kurf. Durchlaucht haben gnädigst resolviret, eine Académie des Sciences und ein Observatorium, wie vorgeschlagen, zu etabliren« — so lauten die denkwürdigen Worte, durch welche unsere Akademie gestiftet worden ist. Einige Berliner Gelehrte, an ihrer Spitze der Hofprediger JABLONSKI, hatten den Plan ausgearbeitet, die Kurfürstin SOPHIE CHARLOTTE ihn bei ihrem Gemahl befürwortet. Von Anfang an war LEIBNIZ als Praesident in's Auge gefasst; von ihm war die Idee ausgegangen, und er hatte die Berliner Freunde berathen. Den nächsten Anlass aber zur Stiftung bot die grosse Kalenderreform, die eben vollzogen worden war. Sie verlangte zu ihrer Durchführung regelmässige astronomische Beobachtungen und daher auch eine Sternwarte. Wie einst im alten Babylonien die Wissenschaft mit der Himmelskunde begonnen hat, so begann die neue Stufe, auf die sie in diesem Lande gehoben werden sollte, wiederum mit der Astronomie. Noch mehr — ein volles Jahrhundert lang hat die Wissenschaft hier in Berlin im buchstäblichen Sinne des Worts von der Astronomie gelebt; denn fast die gesammte Einnahme der Akademie floss in dieser Zeit aus dem ihr verliehenen Kalendermonopol. So bildeten die Astronomie und die mit ihr verschwisterte Mathematik das eigentliche Fundament der neuen Schöpfung.

Aber nicht nur ihrer oekonomischen Leistungen wegen nahmen sie diese Stellung ein. Durch KEPLER und CARTESIUS, durch NEWTON und LEIBNIZ war die Mechanik des Himmels und die mathematische Physik auf eine Höhe gehoben, die in gewissem Sinne einem Abschluss gleichkam. Der Naturbewegung hatten sie das Geheimniss abgetrotzt, ein neues Weltbild gewonnen und damit den Beweis geliefert, dass der menschliche Verstand fähig sei, durch Beobachtung und Speculation in die unermesslichen Himmelsräume vorzudringen und die Gesetze aller Bewegung zu entziffern. Wie eine Offenbarung wirkten die neuen Erkenntnisse, und schon strahlte die Hoffnung auf, zahlreiche Naturerscheinungen nun in den Dienst nehmen und beherrschen zu können.

zur Memel anstellen lassen, nach Russland und China vordringen und diese weiten Gebiete wissenschaftlich nach allen Richtungen untersuchen. Sofern sie in überseeische Länder geht, wird ihr die Unterstützung »Unserer afrikanischen und amerikanischen Compagnie« versprochen. Als physikalisch-technisches Collegium soll sie alle neuen Entdeckungen, Maschinen, Modelle u. s. w. prüfen, Maasse und Gewichte inspiciren und sie einheitlich nach dem Decimalsystem regeln. Die medicinisch-naturwissenschaftliche Classe soll überall im Lande »medicinische Observationen« veranlassen, das Wetter beobachten, den Zusammenhang der Epidemien mit ihm studiren, über Wachsthum und Schädigung der Feldfrüchte regelmässige Erkundigungen einziehen, Bodenuntersuchungen anstellen und die Ursachen von Calamitäten ergründen. Die deutsche Classe — ihre Niedersetzung geschah auf speciellen Befehl des Kurfürsten — soll »die uralte teutsche Sprache in ihrer natürlichen, anständigen Reinigkeit und Selbststand erhalten«, gute deutsche Redensarten an Stelle der Fremdwörter hervorsuchen und »den Schatz des teutschen Alterthums, auch die Rechte und Gewohnheiten unserer Vorfahren, so in den alten jetzt fast unbekannten Worten verborgen stecken, anmerken, sammeln und erläutern«. Die litterarische Classe soll sich »das wichtige Werk der Historien, sonderlich der teutschen Nation und Kirchen, zumalen in Unseren Landen, angelegen sein lassen, Alles soviel möglich, aus Diplomatibus, glaubwürdigen Scripturen und gleichzeitigen Scribenten darthun«, und das Wesen und Recht der deutschen Reformation in's Licht stellen und vertheidigen. Dazu soll sie die orientalischen Sprachen und Studien pflegen und zusammen mit der mathematischen Classe in fremde Länder vordringen, um sie für die christliche Cultur und Gesittung erobern zu helfen. Die gesammte Akademie endlich soll als eine wissenschaftliche Aufsichtsbehörde und als eine Normalanstalt für alle nothwendigen Hand-, Lehr- und Schulbücher fungiren.

Welch eine Fülle von Aufgaben! Und noch ist längst nicht Alles genannt, was dieser ersten universalen Akademie in Europa an ihrer Wiege als Zweck gesetzt worden ist. Mit dem Auge des Propheten schaute Leibniz in die Zukunft, weil er in seinem Geiste die ganze Entwickelung der Wissenschaften gleichsam schon erlebt hatte. Keine einzige hohe Aufgabe fehlt hier, und keine ist genannt, die nicht in der Folgezeit aufgenommen worden wäre. Die Geschichte kennt nur einen Mann, der Ähnliches geleistet hat, Aristoteles. Nie aber soll es diese Akademie vergessen, dass sie es gewesen ist, welche ausersehen wurde, die erste Trägerin universaler wissenschaftlicher Aufgaben in der modernen Zeit zu werden! Wie wunderbar ist doch der Gang der Geschichte! Von dem kleinen Wittenberg ist die Re-

formation Europas ausgegangen, und die damals noch unbedeutende Hauptstadt des brandenburgischen Kurfürstenthums wurde als Stätte für wissenschaftliche Bestrebungen ausersehen, wie sie in dieser Universalität weder in Paris noch in London zu finden waren. Und auch darin hat sich Leibnizens Seherblick bewährt, dass er einen ganzen Kreis von Akademien in der Zukunft schaute. Heute stehen wir in einem solchen; sie sind, soweit sie universale sind, sämmtlich nach dem Muster der unsrigen gestiftet worden, und sie haben sich zu gemeinsamen Aufgaben vereinigt.

Aber so genial und gross gedacht der Plan der neuen Schöpfung war, so weit blieb diese selbst am Anfang hinter ihrer Aufgabe zurück. Es fehlte nahezu Alles, die Personen und die Mittel. Solange Leibniz lebte, war er selbst die Akademie. Ausser ihm hat sie in den vierzig ersten Jahren ihres Bestehens kaum ein halbes Dutzend nennenswerther Gelehrter besessen. Die Kraft, bildend auf Persönlichkeiten einzuwirken und bedeutende Männer zu erziehen, ist ihm versagt gewesen. Dazu kam noch ein Anderes: um einen wirklichen Fortschritt in der ganzen Breite der Entwickelung zu bewirken, war es nothwendig, die dumpfen Mauern vollends niederzureissen, in denen die alte Zeit gelebt hatte. Der scholastische Betrieb der Wissenschaften war aufgelöst; ihre Emancipation von der Kirche und Theologie war im Princip vollzogen; es galt, die Ruinen zu beseitigen. Aber die Kraft der Exclusive fehlte dem grossen, Alles in Eins schauenden Denker; auch das Veraltete vermochte er zu conserviren und das Fragwürdigste an irgend einer Stelle seines weitschichtigen Weltbildes noch unterzubringen: seine Stärke war auch seine Schwäche. So vermochten die Geisteswissenschaften noch nicht zu einem frischen Leben zu gelangen. Die Elemente für einen neuen Bau waren noch zerstreut; auch besassen sie noch nicht die Bedeutung durchschlagender productiver und kritischer Principien. Freiheit und Geschmack, sichere Beobachtung und strenger Stil fehlten: vom Engländer und Franzosen war der Deutsche noch durch einen weiten Abstand getrennt. Und vor Allem: nicht nur der deutsche Geist schlummerte noch — es gab noch keinen deutschen Staat! Die Geisteswissenschaften aber bedürfen zu ihrer Blüthe den frischen Thau persönlichen Lebens und die feste Unterlage nationalen Volks- oder Staatsbewusstseins. Ohne sie führen sie ein blosses Scheindasein. Das hat der Monarch wohl erkannt, vor dessen Blick alles Scheinwesen sich auflöste, Friedrich Wilhelm I. Er dachte daran, die Akademie aufzuheben, da sie nichts Erspriessliches leiste. Zu Hülfe zu kommen vermochte er ihr nicht — das lag ausserhalb des Kreises seiner Fähigkeiten und Aufgaben. Mit seiner offenbaren Ungunst belastet, eines Führers entbehrend, ohne Mittel, sich würdig

zu ergänzen, durchlebte die Akademie dunkle Jahre. Und doch hat sie auch in dieser Zeit gezeigt, dass sie lebte. Die Schriften, welche sie erscheinen liess, sind nicht weltbewegend, aber förderlich gewesen.

Die Dämmerung, in der das geistige Leben unseres Vaterlandes lag, wich, als der grosse Friedrich den Thron bestieg. Schon als Kronprinz hatte ihn die Frage der Neubildung der Akademie lebhaft beschäftigt. Sobald er die Zügel der Regierung ergriffen hatte, begann er sie durchzuführen, ja, er wollte ursprünglich eine ganz neue Akademie stiften. An die ersten Gelehrten Europas schrieb er, um sie zu gewinnen. Die schlesischen Kriege verzögerten das Werk. Unterdessen hatte der geistvolle Feldmarschall von Schmettau eine litterarische Gesellschaft in engem Anschluss an den Hof und die Aristokratie nach dem Vorbild französischer Sociétés gegründet. Der König befahl die Verschmelzung beider Gesellschaften, stellte den berühmtesten Gelehrten des Zeitalters, Maupertuis, mit ausserordentlichen Gewalten an die Spitze der neuen Schöpfung, hiess sie die lateinische Sprache mit der französischen vertauschen und erklärte sich selbst nicht nur zum Protector, sondern auch zum wirklichen »Académicien«. So wurde die Akademie die fridericianische und eine französische zugleich.

Es ist üblich, das Eine zu verherrlichen und das Andere zu beklagen. Überschlägt man aber, in welchem Zustande sich Geist, Wissenschaft und Geschmack bei den Deutschen um das Jahr 1745 befanden, so wird man dem Könige Recht geben. Nicht nur wurde erst jetzt die preussische Akademie wirklich auf die europäische Bühne gestellt, sondern sie gewann auch in der französischen Schule Form und Haltung; sie lernte für das Publicum — im idealen Sinne des Worts — schreiben und sich ein solches in Deutschland erziehen. Der deutsche Geist aber ging dabei nicht unter: ihn belebte der grosse König nicht durch Worte, sondern durch Thaten, und die hervorragendsten Gelehrten in seiner Akademie neben Maupertuis und Lagrange waren nicht die schiffbrüchigen französischen Theologen und Litteraten, sondern die deutschen Forscher — ein Euler und Lambert, ein Marggraf, Lieberkühn, Süssmilch u. A.

Was hat die fridericianische Akademie geleistet? Sie hat eine feste und eigenthümliche Vorstellung von ihren Aufgaben besessen und sie hat sie ehrenvoll durchgeführt. Auf drei Linien stellt sich das dar.

Erstlich, in der Mathematik und den Naturwissenschaften hat sie stetig und fruchtbringend gearbeitet. Die Mathematiker Euler und Lagrange waren die Führer in ihrer Wissenschaft; die Astronomen der Akademie waren hoch angesehen, und von den Chemikern durfte

Maupertuis rühmen, »dass sie alle Chemiker Europas ausstechen«. Die naturwissenschaftlichen Leistungen der Akademie verdienen um so grössere Anerkennung, als der König sie nicht lebhaft unterstützte. »Alle die Bemühungen in Bezug auf Elektricität, Gravitation und Chemie haben die Menschen nicht gebessert«, schrieb er an d'Alembert, »und ihren moralischen Zustand nicht geändert: sie sind also ein Luxus. Was wollen alle jene Entdeckungen der Modernen für die Gesellschaft bedeuten, wenn die Philosophie das Capitel der Moral und der Sitten vernachlässigt?« Die Naturforscher liessen sich nicht irre machen, sondern arbeiteten ruhig weiter.

Aber auch die Aufgabe, welche ihr königlicher Protector der Akademie besonders nahe legte, ist von ihr energisch aufgenommen worden. Es ist die zweite Linie, auf der sie sich bewegte, und sie ist mit einem Worte charakterisirt: Aufklärung. Der König lebte in dem antiken, lateinischen Begriff von Wissenschaft und Philosophie und in der französischen Cultur des 17. Jahrhunderts. Die Wissenschaft war ihm kein loses Gefüge von Disciplinen, sondern ein Ganzes, und die Ausbildung einer neuen Form wissenschaftlicher Mittheilung im Gegensatz zur scholastischen war ihm ebenso wichtig wie die Sache selbst. Dieses Werthlegen auf die Form entsprang einem sehr lebhaften didaktischen und moralischen Bestreben: er wollte nicht Wissenschaft um ihrer selbst willen verbreitet, noch weniger todte Gelehrsamkeit gepflegt sehen, sondern eine vernünftige Denkungsart durchsetzen, überall die Aufklärung befördern und den sittlichen Zustand der Gesellschaft dadurch bessern. Durch »Raison«, klar und formvollendet an jedem wissenswürdigen Object entwickelt, zur Moral und Toleranz: das ist die Aufgabe der Wissenschaft! Die Geschichte vermag seit sechzehnhundert Jahren wenig oder nichts zu lehren; es gilt vielmehr, sich von ihr zu befreien. Am besten wäre es, über sie hinweg einfach zu den Alten zurückzukehren; da dies unmöglich, so soll jede Überzeugung, mit Gründen vorgetragen, vernünftig entwickelt und gefällig dargestellt, respectirt werden. Aufklärung ist bereits dort, wo Geist und Klarheit, Zucht der Gedanken und Anmuth herrschen. Wenn sich in diesem Medium der Theologe, der Historiker, der Naturforscher und der Philosoph zusammenfinden, so ist zu hoffen, dass die schlimmsten Wirkungen der Superstition, nämlich Barbarei, Zuchtlosigkeit und Fanatismus, schwinden.

Diese Ideen des Königs sind von seiner Akademie ergriffen worden. Man durchblättere die vierzig Bände ihrer Abhandlungen aus jenen Jahren. Die Standpunkte ihrer Verfasser sind ganz verschieden; die Themata entstammen allen möglichen Wissenschaften — aber dennoch sind die Arbeiten von einem Geiste beherrscht und dienen einer

Aufgabe: ein strebsames, für die höheren Fragen aufgeschlossenes Publicum zu schaffen, es von allen Einseitigkeiten zu befreien, es an gesundes Denken zu gewöhnen und ihm lebendigen Sinn und Geschmack für die Wissenschaften zu geben. So arbeitete die Akademie, und in dieser Thätigkeit, formgebend, vermittelnd, aufklärend und tolerirend, war sie die fridericianische. Wissenschaft und Litteratur bildete für sie noch ein untrennbares Ganzes; in allen Hauptfragen trat die Gesammtakademie zusammen und überliess die Entscheidung nicht einer einzelnen Classe. So stand Alles noch in einer wirksamen Einheit.

In keiner Periode ihrer Geschichte hat sich die Wissenschaft so hohe Verdienste um die Cultur in der Breite ihrer Entwickelung erworben wie damals. Nun erst wurde die mittelalterliche Weltanschauung in unserem Vaterlande wirklich gestürzt, ihre veralteten Hervorbringungen beseitigt. Welch ein Publicum hätten unsere grossen Classiker gefunden, wenn die Aufklärung ihnen nicht vorgearbeitet hätte? Und an einer führenden Stelle in ihr stand die fridericianische Akademie. Unverflochten mit den Tagesfragen deutschen Kleinlebens, allen grossen Problemen der wissenschaftlichen Entwickelung folgend, jeden Standpunkt in ihrer Mitte duldend, aber Alle an dieselbe Regel wissenschaftlicher Aussprache bindend, eine Stätte der Vernunft und der Toleranz — so hat die Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres vierzig Jahre gewirkt und das neue Preussen erziehen helfen.

Endlich noch ein Drittes: Die Vertretung der Leibniz-Wolff'schen Philosophie war ein überkommenes Erbe der Akademie; aber sie hat sich niemals mit ihr identificirt. Im Gegentheil, sie hat sie sehr bald unter die Controle der Erfahrung gestellt und dem scharfen Luftzuge der englischen Philosophie ausgesetzt. Wie es Voltaire's Verdienst gewesen ist, diese auf den Continent gebracht zu haben, so haben die Berliner Akademiker ein redliches Stück Arbeit in der Kritik und den Ausgleichsversuchen der idealistischen und der empiristischen Philosophie geleistet. Die Weltanschauung ihres Königs respectirend, sind sie doch stets ihre eigenen Wege gegangen; sie haben La Mettrie's kecke Sätze ebenso abgelehnt wie den Skepticismus Hume's und die Probleme vor den Gewaltsamkeiten schnellfertiger Dogmatiker geschützt.

Aber als der grosse König die Augen schloss, war auch die Zeit für diese seine Schöpfung abgelaufen, ja sie hatte ihre Aufgabe bereits seit einem Jahrzehnt erfüllt. Um das Jahr 1786 war eine Akademie in Deutschland zum Anachronismus geworden, die französisch sprach, Kant nicht begriff und des wirklichen Zusammenhangs mit Herder und Goethe, mit der höher strebenden deutschen Geistesbewegung

jener Tage entbehrte. Dass die Akademie eine deutsche werden müsse, erkannte der patriotische Staatsmann, dem Friedrich Wilhelm II. die Sorge für sie anvertraute, Hertzberg; aber dass der Zeiger der Zeit nicht mehr bei der »Aufklärung« stand, erkannte er nicht. Er hielt diese vielmehr für den bleibenden Höhepunkt des Geistes und beeilte sich, ihren ganzen berlinischen Generalstab, Castillon, Teller, Zöllner u. s. w., in die Akademie aufzunehmen — aufzunehmen, als er bereits von der Geschichte besiegt war. Traurigere Tage hat die Akademie kaum je früher erlebt als die letzten vierzehn Jahre des achtzehnten Jahrhunderts. Jene Aufklärer commandirten nur noch Schatten, lebten vom Ruhm ihrer Vergangenheit und sperrten sich selbstzufrieden gegen den neuen Geist ab. Vollends aber schien die Akademie zu versinken, als Wöllner und nach ihm der Minister von Massow die Parole ausgaben, die reine Wissenschaft sei zu nichts nütze, die Technik aber sei das Mittel, durch welches der Staat gebaut werden müsse: die Akademie solle sich »humanisiren« und ihre Kräfte dem »gemeinen Leben« und seiner Verbesserung, sowie allen seinen Bedürfnissen zuwenden; sie möge die nationale Industrie heben, die Vorurtheile des Volkes aufklären und das Erziehungswesen reinigen und fördern. Wurde ihr doch durch eine Cabinetsordre vom April 1798 geradezu zugemuthet, die Nützlichkeit in Paragraphen zu fassen und sich als technische Staatsanstalt und als Staatserziehungsbehörde zu etabliren. Gewiss kündigten sich hier auch neue, sehr berechtigte Bedürfnisse an, vor Allem das nach einer höheren Lehranstalt, einer centralen Universität. Sie fehlte in Berlin und im preussischen Staate noch, und es war ein richtiger Gedanke, sie in Verbindung mit der Akademie zu setzen. Aber eine einfache Verwandlung derselben in eine hohe Schule war höchst bedenklich. Der Akademie gelang es, sich dieser Zumuthung zu entziehen, aber besser wurde es auch nicht: noch im Jahre 1799 wurde der Grossmeister der Aufklärung, Nicolai, aufgenommen, und die Publicationen der Akademie rückten in bedenkliche Nähe zu der »Allgemeinen deutschen Bibliothek«.

Aber der grosse Umschwung trat doch ein; nur kam er anders, als Massow und die Nützlichkeitsfanatiker ihn gewünscht hatten. Der erste Dank gebührt dem Geheimen Cabinetsrath Beyme. Begeistert von dem Idealismus Fichte's und verehrungsvoll zu Goethe und Schiller aufschauend, ist er es gewesen, dem die Akademie die Grundlegung ihrer Reorganisation verdankt. Nicht neue Statuten sind zunächst nöthig, sondern neue Männer: das war die Einsicht, nach der er gehandelt hat. Nachdem im Jahre 1800 Alexander von Humboldt aufgenommen war, führte Beyme in den nächsten Jahren der Akademie Hufeland, Thaer und Johannes von Müller zu. Schiller und Goethe, mit denen er ver-

handelt hat, blieben unerreichbar, und FICHTE, dessen Aufnahme er energisch betrieb, wurde von der Akademie abgelehnt. Aber FRIEDRICH AUGUST WOLF, VON BUCH und BUTTMANN wurden ihr schon vor der grossen Katastrophe des Staates zugeführt. Die Akademie war bereits in der Umwandlung begriffen, als die Reinigung eintrat, die zur Wiedergeburt des preussischen Volkes geführt hat. Mitten in der Niederlage erstarkte der Glaube an eine neue, höhere Existenz, an die umbildende Kraft der Gesinnung und der Wissenschaft, die den Menschen in seinem ganzen Dasein erfassen sollten, damit aus dem Geiste Alles neu würde, damit unter den Trümmern der Bau der Zukunft entstünde. WILHELM VON HUMBOLDT, NIEBUHR, SCHLEIERMACHER und SAVIGNY traten fast gleichzeitig in die Akademie ein: sie haben die dritte Periode unserer Geschichte begründet.

Diese neue Periode ist durch ein Doppeltes charakterisirt: durch das Verhältniss, in welches die Akademie zu der damals gestifteten Berliner Universität gesetzt worden ist, und durch den neuen Geist, in welchem sie ihre eigene Aufgabe und die der Wissenschaft überhaupt erfasst hat.

Die Universitäten waren im 18. Jahrhundert langsam wieder aufgeblüht. Das Vorbild Halles hatte mächtig gewirkt, und in Göttingen war ein Muster aufgestellt worden, welches die Schwesteruniversitäten zur Nachfolge reizte. In Halle blühte ein philologisches Seminar, welches die ganze Alterthumswissenschaft auf eine höhere Stufe hob, und auch in Göttingen wurde nicht nur gelehrt, sondern wirklich geforscht. Noch mehr: an dieser Centralstätte deutscher Bildung war eine Societät der Wissenschaften mit der Universität vereinigt, und diese Verbindung trug reiche Früchte. Als nun in Berlin die neue grosse Lehranstalt gestiftet werden sollte und wirklich in's Leben trat, als viele Stimmen verlangten, die Akademie solle einfach in sie eingeschmolzen werden, da war es vor Allem WILHELM VON HUMBOLDT, der den richtigen Weg wies. Er erkannte unbefangen an, dass die Akademien in Deutschland bisher noch nicht Befriedigendes geleistet hätten, aber er erkannte auch, dass die Idee, die ihnen zu Grunde liegt, richtig sei und dass sie lebensfähig werde, wenn man die Akademien mit den Universitäten in Verbindung bringe. »Die Idee einer Akademie«, so lauten seine Worte, »als die höchste und letzte Freistätte der Wissenschaft und die vom Staate am meisten unabhängige Corporation muss festgehalten werden; man muss es auf die Gefahr ankommen lassen, ob eine solche Corporation durch zu geringe oder einseitige Thätigkeit beweisen wird, dass das Rechte nicht immer am leichtesten unter den günstigsten äusseren Bedingungen zu Stande

kommt. Man muss es darauf ankommen lassen, weil die Idee an sich schön und wohlthätig ist, und immer ein Augenblick eintreten kann, wo sie auch auf eine würdige Weise ausgefüllt wird.« »Akademie, Universität und grosse wissenschaftliche Einzelinstitute«, fährt er fort, »sind drei gleich unabhängige und integrante Theile der wissenschaftlichen Gesammtanstalt des Staates. Akademie und Universität sind beide gleich selbständig, allein insofern verbunden, dass sie gemeinsame Mitglieder haben und dass die Universität alle Akademiker zu dem Rechte, Vorlesungen zu halten, zulässt.«

In maassgebenden Ausführungen hat HUMBOLDT das Wesen und Recht der Akademie neben der Universität — aber nie ohne sie — dargelegt. Das, was er gefordert und geordnet hat, hat sich bis auf den heutigen Tag bewährt. Ihm und seinen Mitarbeitern verdanken wir unser neues Dasein, ihm und ihnen die Verbindung mit der Universität, die uns im höheren Sinne wirklich erst lebensfähig gemacht hat. Erst jetzt war die Akademie sicher, dass es ihr nie an ausgezeichneten Kräften fehlen werde, während bisher die Wahl neuer Mitglieder bei den knappen Mitteln stets die grössten Schwierigkeiten gemacht hatte. Erst jetzt erhielt sie fort und fort Gelehrte, die ihre Wissenschaft auch als Lehre erprobt hatten, und wurde doch endgültig von der Verpflichtung entbunden, für die Verbreitung derselben zu sorgen. An dem heutigen Tage bezeugt daher die Akademie ihrer jüngeren, in mancher Beziehung mächtigeren Schwester, der Universität, ihren lebhaften Dank; sie bezeugt auch, dass niemals ein Misston, niemals auch nur ein Schatten von Eifersucht ihr gegenseitiges Verhältniss getrübt hat.

Aber das neue Dasein, welches die Akademie empfing, war doch nicht nur in der segensreichen Verbindung mit der Universität gegeben: ein neuer Geist hielt seinen Einzug, unterwarf sich alle Anschauungen und Erkenntnisse, steckte neue Ziele und hauchte Kraft und Leben ein. Polyhistorie, Raison und Moral waren die Devisen des vergangenen Jahrhunderts gewesen, ein aufgeklärter Ciceronianismus, theils französisch gefärbt, theils in deutscher Schulgestalt — keine Spur von »Griechheit«. Nun aber war durch ROUSSEAU die Individualität und das Innenleben entfesselt worden — entfesselt durch die Phantasie und den Drang nach Freiheit; nun hatten KANT und FICHTE die behagliche Ruhe eines conventionellen Idealismus gestört und die Anspannung aller sittlichen Kräfte verlangt; nun war durch WINCKELMANN das Auge erschlossen worden für die Schönheit griechischen Lebens, und der höhere Kunstsinn war geweckt; nun entschleierte sich durch HERDER dem empfindenden und nachempfindenden Geiste das Antlitz seiner bisher verhüllten Geschichte: die Berge thaten sich auf; Völkerpoesie und

Völkergeschichte in der unendlichen Anzahl ihrer Typen erschlossen sich und trafen mit einem neuen Verständniss des Menschen zusammen. Und über das Alles — nun erlebte man Goethe und erlebte in ihm einen Dichter und Denker, in welchem sich das neue Dasein wie von einer göttlichen Naturkraft ausgewirkt darstellte.

In der Philologie als der genialisch-kritischen Wissenschaft vom Alterthum fanden die neuen Erkenntnisse zuerst Ausdruck und Halt. In ihr liess man Plato wieder aufleuchten mit dem grossen, tiefen Auge, und weil man den Geist des Alterthums, wie man ihn auf den Höhen empfing, verehrte, nahm man es auch genau mit dem Buchstaben; man wollte die ganze herrliche Welt wiedererwecken, die einst eine Wirklichkeit und jetzt noch kein Traum schien. Aber das Griechische war in Wahrheit doch nur ein idealisirtes Paradigma: der eigene Sinn für das Bewegte und Lebendige, das Hohe und Erhebende war geweckt und zündete dem verwandten griechischen Geiste das erste Lobopfer an. Bald aber verbreitete sich dieser Sinn über alle Gebiete geschichtlicher Erkenntniss und Wissenschaft, die Religionslehre, das Studium des Rechts, die heimische Sprache, die Sprachwissenschaft überhaupt, das Leben und die Dichtung aller Völker. Die herrliche Erhebung der Freiheitskriege machte auch die Denker schaffensfreudig. Mit unauslöschlicher Dankbarkeit schauen wir auf zu der Generation von Gelehrten, die in jenen Jahrzehnten unsere Akademie neu gebaut, die moderne Geisteswissenschaft in allen ihren Disciplinen begründet, ja geschaffen und unser Vaterland an die Spitze der geistigen Bewegung in Europa gestellt haben. In diesen Männern hat Deutschland die zweite Epoche seiner Renaissance erlebt. Mit dem reinsten Eifer für die Wissenschaft verbanden sie ein starkes Gefühl, einen edlen Freiheitssinn und eine kräftige Überzeugung von der wesentlichen Einheit aller höheren Erkenntnisse. Von einer erhebenden Weltanschauung getragen, strebten sie danach, eben diese Anschauung durch ihre Arbeit zu erweitern und zu befestigen. Unsere Akademie hat die Ehre gehabt, die Mehrzahl dieser deutschen Gelehrten zu ihren Mitgliedern zählen zu dürfen. Sie hat von ihnen den Gehalt und die Form, sie hat den Ruhm, aber auch heilige Pflichten als Erbe empfangen. Brauche ich sie an Schleiermacher's Religionsphilosophie, an Niebuhr's Römische Geschichte, Wilhelm von Humboldt's und Bopp's Sprachwissenschaft, an Savigny's Römisches Recht, an Grimm's Deutsche Grammatik und Volkskunde, an Böckh's Alterthumswissenschaft, an Ritter's Geographie und an Lachmann's Textkritik zu erinnern? Alle diese Männer wirkten einmüthig in dieser Akademie zusammen und hoben die historisch-philologische Classe auf eine beherrschende Höhe. Die akademischen Abhandlungen, die sie veröffentlichten, haben eine tiefe innere

Verwandtschaft: sie verbinden eine neue Betrachtung des Stoffs mit einer Methode, die deshalb »exact« ist, weil sie sich des Einzelnen wie des Ganzen mit Liebe bemächtigt. Dazu sind diese Abhandlungen durchwaltet von einer inneren Idealität der Sprache, die ihnen einen unvergänglichen Reiz verleiht. Im achtzehnten Jahrhundert schrieb man mit Esprit, weil man sich selbst für klüger hielt als die Geschichte, jene aber sind mit Geist geschrieben; denn sie sind aus der Begeisterung für die Sache geboren.

Nicht ebenso schnell und umfassend entwickelten sich die Naturwissenschaften bei uns. Zu weit und zu lange war Deutschland hier hinter anderen Ländern zurückgeblieben, und als eine Erhebung begann, da musste der schwere Kampf ausgefochten werden wider eine phantastische Naturphilosophie. Die Akademie wies diese Pseudowissenschaft von Anfang an ab, und um ALEXANDER VON HUMBOLDT, der endlich aus Paris — nachdem er der deutschen Wissenschaft dort unsägliche Dienste geleistet hatte — zurückgekehrt war, sammelten sich allmählich SEEBECK, MITSCHERLICH, ENCKE, ROSE, DIRICHLET und JACOBI. HUMBOLDT ist es gewesen, der in Preussen der Naturwissenschaft in ihrem ganzen Umfange das Haus gebaut und der Wissenschaft überhaupt im Staatsleben die gebührende Stellung errungen hat, an Vielseitigkeit der Interessen und wirksamer Sorge für das Ganze einem LEIBNIZ wahlverwandt. Um 1835 standen die physikalisch-mathematischen Disciplinen in ebenbürtiger Vertretung neben den historischen; die biologischen aber erhielten in JOHANNES MÜLLER den epochemachenden, universalen Forscher, der der Lehrer der Lehrer geworden ist.

Immer deutlicher, wenn auch durch schwere innere Spannungen hindurch, erkannte die Akademie jetzt die Aufgabe, die ihr im Unterschied von allen anderen wissenschaftlichen Anstalten obliegt. Als dreifache hat sie sie bestimmt. Erstlich, sie wurde sich bewusst, dass sie als repraesentirende und begutachtende Körperschaft die ideale Einheit der Wissenschaft zu verwirklichen und im Leben des Staates und der Gesellschaft darzustellen habe. Zweitens, sie erkannte, dass es ihre Aufgabe sei, »wie ein mächtiges Schiff die hohe See der Wissenschaft zu halten und in tonangebenden Vorträgen und Mittheilungen alle auftauchenden Spitzen der Forschung neu und frisch hervorzuheben«. Drittens, sie begann einzusehen, dass sie ihre Organisation ausnützen müsse, um grosse wissenschaftliche Unternehmen zu leiten, deren Durchführung die Kräfte des Einzelnen übersteigt. SCHLEIERMACHER, NIEBUHR und SAVIGNY sind es gewesen, die diese Aufgabe der Akademie erkannt und gefordert haben, zuerst durchgeführt hat sie BÖCKH in seinem Corpus Inscriptionum Graecarum. Doch erst in unserer Periode

ist die Aufgabe durch die vorbildlichen Leistungen eines Mannes zu ihrer vollen Verwirklichung gelangt.

So, im Einzelnen und im Grossen arbeitend, dem genialen Forscher Raum gebend und verstreute Kräfte sammelnd, in der Stille wirkend und doch bewegt und bewegend, hat die Akademie Friedrich Wilhelm's III. und Friedrich Wilhelm's IV. sich bewährt.

Langsam aber änderten sich seit der Mitte des Jahrhunderts die Ziele und Aufgaben der Wissenschaft. »Entwickelung« und »Geschichte« waren schon in seiner ersten Hälfte die Losung gewesen, aber es besteht ein fundamentaler Unterschied zwischen damals und jetzt. Damals fasste die Wissenschaft noch mit Vorliebe in allen Disciplinen das Ungemeine und Hervorragende in's Auge, gleichsam die Blüthe der Erscheinungen. Der Forscher wollte unmittelbar durch seinen Gegenstand erhoben sein; darum wählte er sich das Grösste. Entschloss er sich zu niederen Formen herabzusteigen, so geschah es, um das Erhabene in ein helles Licht zu setzen. Einige geniale Naturforscher, wie Goethe, abgerechnet, hatte man, trotz allem Ausschreiten in's Allgemeine, doch noch keinen rechten Sinn für das Ganze und darum auch keine Ehrfurcht vor ihm. Immer lockte noch das hervorragend Besondere und hielt Sinn und Interesse gefangen. Das wurde nun anders. Man lernte einsehen, dass ein volles Verständniss der Erscheinungen nur an ihren Ursprüngen und auf Grund des ganzen Thatsachenmaterials aufgehen könne. Umfassende Induction und peinlichste Kritik, Massenbeobachtung und Argwohn gegenüber einem vorgreifenden Idealismus wurden die Grundzüge der wissenschaftlichen Haltung in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts. Die Forderung der Massenbeobachtung führte zur Forderung der Arbeitstheilung, die Aufgabe der »Entwickelungsgeschichte« zum Studium der ersten Glieder in jeder Reihe. Von den Höhen nicht nur der Speculation, sondern auch der Betrachtung complicirter Ordnungen stieg die Wissenschaft überall herab zu den Niederungen der primitiven Thatsachengruppen. Fast darf man sagen, sie entäusserte sich ihres »humanen« Charakters, um zunächst die Erscheinungen zu studiren, welche die elementaren Voraussetzungen für alles Sein und Werden bilden. Der Biologe studirte vor Allem die niedersten Organismen; der Psychologe wurde zum Psychophysiker, der Sprachphilosoph zum Lautphysiologen, der Historiker zum Wirthschaftsstatistiker oder Urkundenforscher.

Es wäre ungerecht, zu behaupten, dass diese Wendung des wissenschaftlichen Betriebs zur Empirie überall ein Erlahmen der tieferen geistigen Arbeit verursacht habe. Zwar erliegen kleinere Geister der

Versuchung, sich alles höhere Streben abzugewöhnen, heute leichter; denn die Brücke, die von der Einzelwissenschaft zu einer Weltanschauung und zur Weisheit führt, ist schwerer zu finden als ehedem. Allein die Meister stehen, was Vielseitigkeit in der Anwendung wissenschaftlicher Methoden und gesunde, tiefe Speculation anlangt, keinem früheren Zeitalter nach. Das Gesetz von der Erhaltung der Kraft und die Gesetze entwickelungsgeschichtlicher Bewegung, nicht erträumt, sondern bewiesen, schweben über der gesammten Forschung und verheissen jeder Gruppe von Untersuchungen Frucht. Dazu: die tieferen entwickelungsgeschichtlichen Forschungen haben zwar die Allgemeingültigkeit des Mechanismus gelehrt, nicht aber seine Alleingültigkeit. Der Einsicht, dass es ein überall thätiges, formgebendes, teleologisch wirkendes Princip giebt, dem der causale Ablauf der Erscheinungen eingeordnet ist — dieser Einsicht sind wir heute näher als vor dreissig Jahren, und das leere Spiel mit Worten, die Gewaltsamkeiten und die täuschenden Zurückschiebungen der Probleme haben wieder der einfachen, alten Fragestellung weichen müssen.

Den Naturwissenschaften ist in erster Linie dieser Umschwung der Dinge zu Gute gekommen, und nicht mit Unrecht spricht man von dem »naturwissenschaftlichen Zeitalter«. Ihrem Aufstreben kam noch ein besonderer Umstand zu Hülfe. Die gesteigerten Anforderungen des modernen Lebens bedeuteten ebenso viele Anfragen an die Leistungsfähigkeit der Naturerkenntniss, und sie hat ihnen in glänzender Weise entsprochen. Neben Helmholtz steht Werner Siemens. Wir dürfen sie stolz die Unsrigen nennen; aber wir nennen sie auch als die bleibenden Vorbilder echt wissenschaftlicher Haltung. Von Werner Siemens, dem Techniker, stammt das Wort: »Die wissenschaftliche Forschung darf nicht Mittel zum Zweck sein, sie muss um ihrer selbst willen betrieben werden«, und das Geheimniss der Kraft Helmholtzens lag in der geschlossenen Grösse seines einzig auf Erkenntniss gerichteten Geistes. Helmholtz und Siemens sind uns entrissen worden; aber der Dritte aus ihrem Kreise, der Gelehrte, der die Pathologie der Zelle begründet und die ganze Heilkunde reformirt hat, wirkt in ungeschwächter Kraft noch unter uns; er verbindet die heutige Naturforschung mit der stolzen Epoche ihrer Grundlegung.

Blicken wir auf die Geisteswissenschaften: auch das Studium der Geschichte und der Sprachen blieb in diesem Zeitraume hinter dem der Naturwissenschaften nicht zurück. Welche Erinnerungen steigen in uns auf, wenn wir neben den ausgezeichneten Naturforschern — einem Dubois-Reymond, von Hofmann, Pringsheim und Anderen — der Namen Haupt und Curtius, Droysen und Duncker, Müllenhoff und Scherer, Sybel und Treitschke und so vieler Anderer gedenken, wenn

wir RANKE nennen, ihn, dessen Schüler wir Alle sind. Die neue Sprachforschung und Geschichtschreibung hat an dieser Akademie ihren Ursprung gewonnen, und hier ist sie zur Blüthe gebracht. Noch geniessen wir das Glück, in unseren Senioren die lebendigen Zeugen des Aufschwungs verehren zu dürfen. Was die »Römische Geschichte« und die »Geschichte der griechischen Philosophie« bedeuten, weiss mit uns die ganze gebildete Welt. Auch die Geschichts- und Sprachforschung haben in dem letzten halben Jahrhundert Umwandelungen erlebt, die an Bedeutung keiner früheren nachstehen. Auch sie haben den ihnen überlieferten Entwickelungsgedanken neu, d. h. exact und concret, anzuwenden gelernt, überall die elementaren Bedingungen aufgesucht, die Wechselwirkungen studirt und an der Fülle des Einzelnen die Lebensbewegung des Ganzen zu durchschauen begonnen.

Aber die Akademie hat sich niemals weniger als in dem letzten halben Jahrhundert darauf beschränkt, den Mittheilungen ihrer Mitglieder zu lauschen. Den Grossbetrieb der Wissenschaft, den das Zeitalter forderte, hat sie aufgenommen und im Laufe der letzten Jahrzehnte mehr als zwanzig umfassende Unternehmungen in's Werk gesetzt, welche die Kräfte des einzelnen Mannes übersteigen und Menschenalter zu ihrer Durchführung erheischen. Sie hat treue Arbeiter ermittelt und gesammelt; sie ist die Schutzstätte der jungen Talente geworden, und sie hat auch dort gesät, wo sie selbst nicht ernten wird. Diese Unternehmungen einzuleiten und im Gang zu erhalten, wäre der Akademie aber unmöglich gewesen, hätte ihr nicht die Gnade ihrer Königlichen Protectoren die Mittel gewährt und hätte sie nicht die Fürsorge der Königlichen Staatsregierung in reichstem Maasse stets gefunden. Das heutige Fest bietet uns erwünschten Anlass, vor dieser illustren Versammlung es dankbar auszusprechen, was die Wissenschaft in Preussen, was diese Akademie der Königlichen Unterrichtsverwaltung verdankt. Niemals hat sie uns im Stiche gelassen; unsere Unternehmungen hat sie wie ihre eigenen betrachtet, ihren Rath und ihre thatkräftige Hülfe ihnen zugewandt, und doch stets Freiheit walten lassen. Ihrer Fürsprache verdanken wir die neue Institution, unsere wissenschaftlichen Beamten. Sie hat damit den Grund zu einer noch umfassenderen Wirksamkeit der Akademie gelegt. Zu höchst aber richtet sich unser Dank an unseren allergnädigsten Protector, König und Herrn. Unter Seinem Schutze arbeiten wir; Ihm ist auch die Wissenschaft vertraut; Seine Sorge waltet über uns. Königlich hat Er diese Akademie geehrt. Wir wollen uns solcher Ehre würdig erweisen, wie es dem Preussen geziemt: wir wollen unsere Pflicht thun. Gott schütze den König!

Die Wissenschaft ist nicht die einzige Aufgabe der Menschheit, sie ist auch nicht die höchste; aber die, denen sie befohlen ist, sollen sie von ganzem Herzen und mit allen Kräften treiben. Wie verschieden sich auch die wissenschaftlichen Epochen gestalten — im Grunde bleibt die Aufgabe immer dieselbe: den Sinn für die Wahrheit rein und lebendig zu erhalten und diese Welt, die uns gegeben ist als ein Kosmos von Kräften, nachzuschaffen als einen Kosmos von Gedanken. Möge es unserer Akademie in ihrem dritten Jahrhundert beschieden sein, an diesem Werke der Menschheit mitzuarbeiten; mögen finstere Mächte ihr fern bleiben; möge das Licht, das im Anfang war, ihren Weg bestrahlen und das Wort, das im Anfang war, ihrem Geiste leuchten.

Ausgegeben am 29. März.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XVII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

29. März. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Hr. Tobler las über den provenzalischen Sirventes ‚Seigner n'enfantz, s'il vos platz' (Bartsch's Grundriss 461, 219).

Frühere Vermuthungen über den Urheber des anonym überlieferten Gedichtes wurden abgelehnt, über die Persönlichkeit des Infanten, an den es sich wendet, und dessen Dante mehrfach mit scharfem Tadel gedenkt, das hier Nöthige beigebracht, endlich der in einer einzigen Handschrift erhaltene Text in berichtigter Gestalt vorgelegt und erläutert.

Der provenzalische Sirventes ‚Senher n'enfantz, f'il vos platz'

(Bartschs Grundriss 461, 219).

Von A. Tobler.

Der Sirventes, welcher das Schlussstück der Handschrift L IV 106 der Bibliothek der Fürsten Chigi in Rom bildet und aus dieser in diplomatischem Abdrucke durch E. Stengel 1877 gegeben worden ist[1], liegt uns, wenn wir von der im 16. Jahrhundert nach jener angefertigten Abschrift der Florentiner Riccardiana 2981 absehen, in keiner andern alten Niederschrift vor. Wer die fünf Strophen samt Tornada verfasst haben mag, ist schwerlich mehr zu ermitteln. Stengel hat a. a. O. S. 75 an Aimeric de Peguillan oder an Guillem Montanhagol gedacht. Aber dass jener in dem Sirventes *En aquel temps que·l reis mori n'Anfos* gegen 1220[2] einen Frederic preist, der nur der deutsche Kaiser Friedrich II sein kann, und dass er mit dessen Namen spielt, macht noch nicht wahrscheinlich, dass die Mahnung an einen offenbar noch jungen Infanten gleiches Namens, der der aragonesische vom Ende des Jahrhunderts sein muss, und die spielende Deutung seines Namens von demselben Dichter herrühre. Und was Guillem Montanhagol betrifft, so hat er zwar sich eine Zeit lang in Aragon aufgehalten, aber am Hofe Jakobs I, des Grossvaters des Infanten Friedrich; nichts weist auf eine Thätigkeit des Dichters, die über 1258 herunter sich erstreckt hätte[3]; und dass auch er mit Eigennamen spielt, will bei der nicht geringen Zahl der Sänger, die an dergleichen Künsten Vergnügen fanden[4], wenig besagen. Der Dichter wird vielmehr ein der zweiten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts angehörender Katalane gewesen sein, wofür auch ein in Z. 5 begegnender Verstoss gegen die provenzalische Deklination spricht, der sich

[1] Die provenzalische Blumenlese der Biblioteca Chigiana, Marburg (Einladung zur Übergabe des Rektorates), Sp. 63, Nr. 211.

[2] Diez, Leben und Werke der Troubadours [2] S. 353.

[3] J. Coulet, Le troubadour Guilhem Montanhagol, Toulouse 1898, S. 17–34.

[4] Verm. Beiträge II 226.

freilich unschwer würde berichtigen lassen, und ein ungenauer Reim Z. 13, wie er bei einem geborenen Provenzalen kaum vorgekommen sein würde (*veil* : *cabeil*, *pareil*).

Der Sänger wendet sich an einen Infanten (*enfant*) Z. 1, 15, 41 oder Königssohn Z. 21, den er Z. 31 mit seinem Namen Friedrich (*Fredericx*) nennt, um mit dessen Deutung (*fre de ricx* ‚Zaum von Hochgestellten') die Mahnung zum Niederhalten der Feinde und der Böswilligen und zum Schutz der Freunde und Gutgesinnten zu bekräftigen.

Man wird dabei an keinen andern denken können als an den dritten Sohn Peters III von Aragon (reg. 1276–1285, in Sizilien seit der ‚Vesper' 1282) und der Tochter Manfreds, Konstanze, die im Alter von vierzehn Jahren[1] 1262 mit dem aragonesischen Infanten vermählt worden war. Von den beiden älteren Brüdern folgte der erstgeborne Alfons als III dem Vater auf dem Throne von Aragon, Jakob auf dem von Sizilien. Nachdem aber Alfons 1291 gestorben war, kehrte Jakob als Herrscher in das Stammland des Hauses zurück, und Friedrich wurde gemäss Jakobs anfänglicher Anordnung, aber unter Missachtung der Übereinkunft, die bald darauf unter Mitwirkung Bonifaz' VIII zwischen Jakob und Karl II von Anjou zu Gunsten der Nachfolge des letzteren getroffen worden war, 1296 von den Sizilianern als König ausgerufen und nicht viel später in Palermo gekrönt.[2] Die Bedrängnis, in die er bald geriet, als Karl II die aus der erwähnten Übereinkunft sich ergebenden Ansprüche geltend machte, und die ihm selbst Anlass wurde sich mit zwei Strophen an den befreundeten Grafen von Ampurias zu wenden, Strophen, die samt der Antwort in starker Verderbnis, doch nicht unheilbar uns erhalten sind[3], braucht hier nicht ins Auge gefasst zu werden, wo es sich um ein Gedicht handelt, das sicher sich an den Prinzen vor seiner Thronbesteigung wendet.

Wenn in der ersten Strophe der Dichter dem Infanten empfiehlt zu vertrauterem Umgang sich mit tüchtigen, hochgesinnten Männern zu umgeben, wolle er gefürchtet, geliebt und mit Ruhm genannt werden, so wiederholt er einen Rat, der früher und später sich oft hat vernehmen lassen. Der junge Alexander scheint nach Alberic (Z. 76–79) seiner gar nicht erst bedurft zu haben, während Lambert (bei Michelant 8, 35 ff.) die heilsame Weisung dem Aristoteles in den

[1] Muntaner, Cap. XI.

[2] Muntaner, Cap. CLXXIV, CLXXV, CLXXXI, CLXXXV; Villani VII, 13 (nach diesem wäre Alfons 1295 gestorben). Er war der erste des Namens aus dem Hause von Aragon auf dem Throne von Sizilien, war der zweite König Friedrich von Sizilien, wenn Kaiser Friedrich II der erste war; weshalb Roger de Luria ihn als dritten bezeichnet wissen wollte, erhellt aus der letztangeführten Stelle Muntaners, der ihn gleichfalls so nennt.

[3] Herrigs Archiv XXXIII, 311.

Mund legt; Egidio Colonna tritt sie breit im vierzehnten Kapitel des zweiten Teiles (S. 215 der altfranzösischen Übersetzung des Henri de Gauchi). Von den vielen, die hier noch anzuführen möglich wäre, sei nur Dante genannt, der im sechsten Kapitel des vierten Traktates seines *Convivio* davon spricht, wie die fürstliche Autorität und die des Philosophen aufeinander angewiesen seien, jene dieser bedürfe, um nicht auf gefährliche Abwege zu geraten, diese jener, um mit Nachdruck wirken zu können; die Feinde Gottes, die in Italien den Stab der Herrscher führen, sollen Einsicht an ihre Seite stellen. Und nun fährt er fort, indem er sich an den inzwischen lange König von Sizilien gewordenen Friedrich, aber zugleich an dessen hauptsächlichsten Widersacher, Karl II von Neapel, namentlich wendet: *e dico a voi, Carlo e Federigo regi e a voi altri principi e tiranni; e guardate chi a lato vi ſiede per conſiglio, e annumerate quante volte il dì queſto ſine della umana vita per li voſtri conſiglieri v' è additato.* Auch die Schlussworte mögen hier noch folgen, da sie mit ihrem bildlichen Ausdruck an Z. 21 des provenzalischen Gedichtes anklingen: *Meglio ſarebbe voi, come rondine, volare baſſo che, come nibbio, altiſſime rote fare ſopra coſe viliſſime.* Für Dante, der, wie oft hervorgehoben ist, diese Stelle vor dem fünften Mai 1309 geschrieben haben muss, da an diesem Tage Karl II, den er als Lebenden anredet, gestorben ist, hat in Friedrich den tüchtigen Fürsten augenscheinlich nicht gesehen, zu dessen Heranwachsen unser Anonymus mit gutgemeintem Zuspruch etwa zwölf Jahre früher beizutragen versuchte. Er hat bekanntlich auch sonst über Friedrich und dessen Bruder Jakob sich mit heftigem Tadel geäussert, Purg. VII 119 gesagt, sie hätten aus dem Nachlasse ihres trefflichen Vaters, Peters III, die Reiche zwar im Besitz, von dem aber, was das beste Erbe gewesen wäre, sei auf sie nichts übergegangen; er hat Parad. XIX 130 ff. der beiden Brüder und dazu ihres Oheims abermals mit der unverhohlensten Geringschätzung gedacht, Parad. XX 63 Friedrich als Ursache der Thränen des von ihm regierten Volkes hingestellt, endlich De vulg. eloq. I 12 ihn nebst andern gleich zeitigen Fürsten Italiens in schimpflichen Gegensatz zu Kaiser Friedrich II und Manfred gebracht, die Sizilien zu einer Sammelstätte der Dichter gemacht hätten, während jene nur Gewaltthätige und Habgierige an sich zu ziehn bemüht wären.[1]

[1] Den Widerspruch, der zwischen diesen Stellen und Purg. III 116, wo durch Manfred die Mutter Friedrichs und Jakobs *genitrice Dell' onor di Sicilia e d' Aragona* genannt wird, sich ergiebt, wofern man *onore* so versteht, wie es in *onor d' Agobbio*, Purg. XI 80 sicher verstanden werden muss, kann man wohl einzig damit aufheben, dass man annimmt, Dante habe *onore* so gebraucht, wie das gleiche Wort bekanntermassen im Altfranzösischen und im Provenzalischen gebraucht wird, d. h. im Sinne von ‚Herrschaft' (über ein Gebiet), und habe sich dann den weiteren Schritt erlaubt,

An welche Ortschaft *Monteil* zu denken sei, über die hinaus nach Z. 12 des Infanten Ruf dringen soll, weiss ich nicht; es giebt im heutigen Frankreich zwei Örtlichkeiten, die *Monteils* heissen, eine im Département Tarn et Garonne, eine im Département Aveyron, und mehrere Familien haben Linien, die sich *de Monteil* nennen. Ebenso gut kann der Dichter *Montejo* in Altkastilien meinen, dessen Name katalanisch gesprochen *Montell* lauten musste.

Die gleiche Form wie in dem vorliegenden Gedichte begegnet bloss noch in dem Sirventes ‚*Sirventes non es leials*' des Pons Barba; ein Lied, das beiden zum Muster hätte dienen können, hat sich bisher nicht gefunden.

1.

Seigner n'enfantz, ſ'il vos platz
Eſer temutz ez amatz
E per lo mon renomenatz,
Aiatz valentz homes privatz;
Qe d'hom vil, ſitot ſ'es ſenatz,
Greu pod enſir conſeils honratz.
E·l voſtre ditz ſi' afermatz.
E toletz e tenetz e datz.

2.

Qui qe ſ'en rontz fron ni ceil
D'aizo qe ieu vos conſeil,
No·il daria un prim cabeil,
Sol vos façatz qe part Monteil
En parlen li ioven e·il veil,
Si q'el mon non aiatz pareil;
Qe ioves enfantz taign qe·s veil
Tan qe ſos aubercs non roveil.

Die Hs. hat: 6 *conſeil* 7 *Ell uoſtre dit ſia fermatz* 9 *qe ſe moutz fron nis ceil* 10 *ie uos* 14 *Si qil* 16 *qe ſon oberg non reueil.*

---

mit dem nämlichen Worte auch den oder die Inhaber der Herrschaft zu bezeichnen, wie man *la* und später *lo podeſtà* den Inhaber der höchsten Gewalt, *ſacra corona* den Träger der Krone, *impèro* den *imperatore* genannt hat. Diese Deutung fällt nicht völlig zusammen, steht aber nahe der von GIUS. TODESCHINI, Scritti ſu Dante, Vicenza 1872, II 386 gegebenen. Wer aber der Meinung ist, DANTE lasse Manfred sich so äussern, wie es dessen vielleicht grossväterlich befangenem Urteil entspreche, während er selbst an den andern Stellen seine eigne Schätzung kund thue, sollte erwägen, dass der 1266 gefallene Manfred ein Urteil über die Fürstentugend der drei Söhne seiner 1262 vermählten Tochter ins Jenseits nicht hat hinüber nehmen können; hat er von dort aus als Zeuge ihrer Thaten sich eines gebildet, so kann das des von DANTE mit so viel liebender Verehrung angeschauten Kaisersohnes nach des Dichters Auffassung nicht

3.

Qar qi trop ſoiorna e col,
Sos cors greu pretz aver ſol;
Qe dan e pro e gaug e dol
Sufren men'om bons faitz e ſol.
E fil de rei, ſ'inten q'aut vol,
Cove qe tail e blanda e dol,
Donan e meren; qar qe vol
Non pren, qi non dona qe dol.

4.

Qar etz de tan autz aficx,
Taign oimais q'als enemicx
Siatz braus, e francs als amicx,
Pilars dels bos e dels crois picx;
Qe·l noms es ſegnals e prezicx
Qe ioves, ſegner, ez anticx
Devetz ſobrar; qe Fredericx
Vol aitan dir com fres de ricx.

5.

Entre·l meils qe·us ha meſtier
Es qe ſian cavalier
Per vos honrat e ſoldadier,
Qi ha ops foc, ab det lo qier,
E qe acoilatz volontier;
Q'aiſi fai homs d'eſtraign manier.
E cel q'als colps veiretz primier,
No·l façatz al prendre derier.

6.

Seigner n'enfantz, lo meillz qe·us qier,
Es qe percazatz pretz entier.

18 *Son cors* 19 *pro e gautz* 20 *menon bon faitz a ſol* 21 *qant uol* 25 *aut aficx* 28 *Pilar* 30 *Qe iouen* 33 *Entrels* 34 *caualer* (und so *-er* im Reime bis zum Schluss) 35 *hontrat* 36 *Qa qi* 39 *ueretz* 40 *Nel faizatz.*

Anmerkungen.

1. Entsprechend dem afz. *énfes* lautet der Nominativ (und Vokativ) zu *enfánt* auch provenzalisch *énfas*, wie Levy im Supplement-Wörter-

anders gelautet haben als dessen eigenes; aber er brauchte es Manfred nicht aussprechen zu lassen.

buch gezeigt hat; aber auch die Betonung *enfás* ist gesichert durch *Amor, ieu no ſai baro, Tan ſia joves efás, Que mezes dos aſtezás Ni·us ſervis ſes guizardo*, Mahn W. III 56, was auch für die schon von Raynouard angeführte Stelle, die wir jetzt bei Appel, Prov. Ined. 355, 17 Z. 1 (aber mit *enfans*) lesen, die Betonung der letzten Silbe nahe legt. In der Bedeutung ‚*Infant*', in der das Wort bei den Provenzalen über die Pyrenäen eingeführt ist, dürfte es mit betonter erster Silbe nicht vorkommen. — Wegen *ſ'il* s. Appel, Prov. Chrestom. S. XIII A. 2, wo übrigens das Pronomen überall männlicher, nicht neutraler Nominativ ist.

5. Die fehlerhafte Verbindung *d'hom vil* könnte vermieden werden, indem man *de vil* schriebe.

7. Dem *ſia fermatz* der Hds. habe ich *ſi'afermatz* vorgezogen, weil wenigstens altfranzösisch *afermé* im Sinne von ‚unerschütterlich' vorkommt, *fermé* wohl nicht.

8. Wie wenig Anstand genommen wird, das *tolre* d. h. das gewaltsame Sichaneignen fremden Eigentums zu empfehlen, an dem man dann freilich seinen Freunden Anteil gewähren soll, zeigt unter anderem der Partimen in Herrigs Archiv XXXV 101 (Grundr. 191, 1), wo Mainart kräftig für Spenden aus gewaltsam Gewonnenem eintritt und sich dafür auf Karl den Grossen und Alexander beruft. Dass man etwa andern die Tugend der Freigebigkeit durch Preisgeben des eigenen Besitzes leicht machen solle, ist aber nicht die Meinung; zum kühnen *tolre* muss ein kräftiges *tener* hinzukommen, so wird die Voraussetzung zu grossherzigem *dar* geschaffen.

9. Die für die Zeile vorgeschlagene Änderung scheint mir unabweisbar. Die neben *cilh* bestehende und neben lat. *cĭlium*, sp. *cejo*, *ceja*, kat. *cella* und der afz. Form des Verbums *ceillier* (Alex. BB 436 bei Meyer I S. 256) unverdächtige prov. Form *celh* hat Levy im Suppl. Wb. unter *cilh* nachgewiesen; ich finde sie auch im S. Honorat des Raimon Feraut, wo S. 174*b* *cellz* mit *cabellz* reimt. *ronsar*, das von Raynouard ungenügend behandelt ist, heisst ‚runzeln'; das Substantiv *rons* ‚*ruga*' und der Konjunktiv *rons* ‚*facias rugas*' im Reimwörterbuch 55*b* 5 lassen darüber keinen Zweifel; die von Raynouard aus den Leys d'Amors angeführten, aber missdeuteten drei Stellen (im Drucke I 26, I 232, II 26), wozu er noch hätte fügen können *Totz ſe ronſa·l cors, Can l'arma·l deſempara*, I 220; *los ſilhs me fe ronſar, Can venc a mon eſcot pagar*, III 132, stimmen vollkommen dazu; auch das *ronſar los uelhs* bei Peire Duran (Mahn, Ged. 1075, 3 und 4) wird schwerlich anderes heissen als ‚die Brauen runzeln'. Dass es ein afz. *ronce*, pic. *ronche* ‚Runzel' giebt, das Foerster zu Richart 143 mit ahd. *runzâ* gewiss richtig zusammenstellt, das auch in den Predigten des h. Bernhard 106, 31 (Foerster) und 255, 97 (Schulze) begegnet, und von dem *roncier*

(*vielle roncie*, RCambr. 1880 bedarf keiner Änderung) abgeleitet ist, kommt hinzu und beruhigt über die Schreibung mit *tz* im Auslaut, die bedenklich machen könnte, wenn man das *s* von *ronſar* als ursprüngliches anzusehen hätte. (Ob es nicht noch ein anderes, bloss gleichlautendes *ronſar* im Provenzalischen gegeben habe, vielleicht gar zwei oder noch mehr, wie die von RAYNOUARD beigebrachten Stellen und die im Guillem de la Bara von P. MEYER vorgefundenen anzunehmen nahe legen, braucht hier nicht untersucht zu werden.) — Bei dem *nis* (d. h. *ni·s*) *ceil* der Hds. zu bleiben, würde an sich vielleicht gestattet sein, da wenigstens altfranzösisch *ſoi cillier* ‚mit den Wimpern zucken, blinzeln' nachweisbar ist (BARB. u. M. III 239, 13 = MONTAIGLON-RAYNAUD I 238: *Toute jour l'eſgarde a eſtal Li clers, ſi qu'a paine ſe cille*), und auch diese Geberde etwa als Ausdruck zurückgehaltenen Spottes hier nicht unpassend scheinen könnte. Doch ziehe ich die Änderung vor, die *ceil* zum Substantiv und damit einen Artikel vor *fron* entbehrlich macht.

18. Da ich weder in eigenen noch in fremden Belegsammlungen, z. B. bei LEVY, Lit. Bl. 1889, 419, **colre ſon cors* ‚seinen Leib pflegen' finde, habe ich *Sos cors* geschrieben.

20. *menar a ſol* etwa im Sinne von ‚zustande bringen', wobei *ſǫl* gleich *ſǒlum* wäre, ist mir nie vorgekommen und nicht wahrscheinlich; *anar a ſol* wenigstens heisst ‚zu Grunde gehen', BARTSCH, Denkm. 125, 8. So habe ich *e ſol* geschrieben und fasse *ſol* als Präsens von *ſǫlver*, da zum mindesten im Altfranzösischen *ſoudre* ‚auszahlen, (Versprochenes) leisten' bedeutet: *Puis que de ce me requerez, Diſt cil, bien le vous ſarai ſoudre* (nämlich: eine Nachricht bringen), GGUIART I 7707; *Et ſi ſe tüent et afolent, Quant riens promettent et nel ſollent A dieu et a ſa douce mere*, GCOINS. in BARB. u. M. II 421, 8.

22. *talhar* und *dolar* (*ǫ*) ‚beschneiden' und ‚hobeln' hier von dem freundlichen (und von Gaben begleiteten) Zurechtweisen und Erziehen der Untergebenen, auf deren Mitwirkung der Fürst, der einen ‚hohen Flug' (Z. 21) vorhat, angewiesen ist. *Aiſe de car fait cuer volant; Por chou covient ke te car doles*, RENCLUS C 215, 12.

24. Auch GUILLEM FIGUEIRA verwendet das Sprichwort, das er von seinem Grossvater gehört haben will, s. PERETZ in VOLLMÖLLERS Rom. Forsch. III 442, 114. Den gleichbedeutenden, nicht völlig gleichlautenden Spruch der alten Franzosen s. in meinen Prov. au vilain 124, 7 mit Anmerkung.

36. Bei der Scheu der Provenzalen vor asyndetischer Folge von Hauptsätzen darf man vielleicht das den Vers in der Hds. beginnende *Qa* d. h. *Qar* beibehalten und den Überschuss von einer Silbe durch Verschleifung von *qi ha* beseitigen. Das Sprichwort, das PERETZ

a. a. O. S. 449, 235 nur aus RAYNOUARD, dieser nur aus unserem Gedichte kennt, und das man sicher im Jaufré (Lex. rom. I 137*a*, APPEL, Chrest. Stück 3, Z. 564) herzustellen hat, wo es heisst *Cui focs a ops, ades lo quer*, ist aus altfranzösischen Texten in meinen Prov. au vil. zu 147, 7 mehrfach nachgewiesen; jetzt kann man auch noch auf die von E. LANGLOIS in Band LX der Biblioth. de l'Éc. d. chartes 1899 veröffentlichte Sammlung unter Nummer 620 verweisen.

42. Wenn hier der streng genommen erforderliche Konjunktiv *percaffetz* durch einen Indikativ oder dem Sinne nach vielmehr Imperativ ersetzt ist, so ist dies ein weiteres Beispiel der Erscheinung, die für das Altfranzösische in meinen Verm. Beitr. I 25 ausreichende Erörterung erfahren hat und, wie ENGLÄNDER, Der Imperativ im Altfranzösischen, Breslau 1889, S. 59 zeigt, auch in spätem Latein zu beobachten ist. S. auch MEYER-LÜBKE, Rom. Syntax § 579.

Ausgegeben am 5. April.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XVIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

29. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. Vogel las über die Fortschritte der Bewegungsbestimmungen der Gestirne in der Gesichtslinie im letzten Decennium.

Die in den Jahren 1888 bis 1891 in Potsdam zuerst mit Erfolg ausgeführten spectrographischen Beobachtungen zur Ermittelung der Bewegung der Gestirne im Visionsradius sind in den folgenden Jahren auf verschiedenen grösseren Sternwarten wiederholt und weitergeführt worden und haben zu sehr interessanten Ergebnissen geführt. Es sind beispielsweise bisher 28 Doppelsternsysteme aufgefunden worden, die sich der directen Beobachtung selbst mit den grössten Instrumenten gänzlich entziehen. Die Beobachtungen sind jetzt mit dem neuen grossen Doppelrefractor in Potsdam wieder aufgenommen worden.

2. Hr. Klein legte eine Mittheilung vor: Das Krystallpolymeter, ein Instrument für krystallographisch-optische Untersuchungen.

Durch diess neue Instrument werden die wichtigsten der genannten Erforschungen an einem einmal angesetzten Krystall oder einer Krystallplatte möglich gemacht. Der Apparat kommt in seiner Leistung der zehn anderer Instrumente gleich.

3. Hr. Quincke, correspondirendes Mitglied, liess eine Mittheilung überreichen über Volumänderungen durch magnetische Kräfte.

In Übereinstimmung mit seinen früheren Untersuchungen (Sitzungsberichte 1884 S. 17) beweist der Verfasser jetzt die im Innern magnetischer Flüssigkeiten durch ein gleichmässiges magnetisches Feld hervorgerufenen Druckkräfte, indem er die scheinbaren Volumänderungen misst, die eine Eisenchloridlösung durch magnetische Kräfte erfährt.

4. Hr. van't Hoff überreichte das dritte Heft seiner Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. Braunschweig 1900.

Das Krystallpolymeter, ein Instrument für krystallographisch-optische Untersuchungen.

Von C. Klein.

Die guten Erfahrungen, welche man bei den Drehapparaten mit der Anbringung von drei und mehr Drehaxen gemacht hatte, liessen es mir schon längst als wünschenswerth erscheinen, ähnliche Einrichtungen auch bei den Goniometern[1] und auf deren Grundlage aufgebauten Instrumenten zu besitzen und demgemäss die Construction derselben zu veranlassen.

Ich wurde jedoch an der Ausführung dieses Plans durch anderweitige Amtsgeschäfte verhindert, und so kam es, dass Hr. G. J. Herbert Smith in London[2] ein dreikreisiges Goniometer anfertigen lassen und beschreiben konnte, ehe ich in der Lage war, meine Ideen zur Ausführung zu bringen.

Das besagte Instrument des Hrn. Smith dient im Wesentlichen zur Krystallwinkelmessung, und es werden bei seiner Besprechung die Vortheile und Nachtheile der seither im Gebrauche befindlichen ein- und zweikreisigen Goniometer erörtert und gegen einander, sowie gegenüber dem dreikreisigen Goniometer abgewogen, auch die Methode der Messung mit diesem passend erläutert.

Da aber die Einführung von drei Kreisen bei dem Winkelmessinstrument, nach meiner Idee, nicht bloss ein Instrument zum Messen der Krystallwinkel schaffen sollte, sondern etwas noch zu anderen Zwecken Dienendes, so gebe ich im Nachfolgenden die Beschreibung eines Instrumentes, welches ich »Krystallpolymeter« nennen möchte und mit dem man nicht nur:

1. Krystallwinkel mit einem, zwei und drei Kreisen messen kann, sondern auch nach Anbringung von Hülfsvorrichtungen ferner zu bestimmen vermag:

[1] Ähnliche Erwägungen leiteten auch Hrn. von Fedorow, Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 1899 B. XXXII S. 132.

[2] Vergl. The Min. Magazine 1899 Vol. XII Nr. 56 p. 175; Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 1900. B. XXXII S. 217.

2. die Brechungsexponenten fester Körper mit Hülfe von Prismen,
3. ebendieselben von Flüssigkeiten,
4. die Brechungsexponenten fester Körper mit Hülfe der Totalreflexion in Flüssigkeiten,
5. die Untersuchung von Krystallen in Medien gleicher Brechbarkeit,
   a) zur Feststellung der Axenlage, des Axenwinkels und seiner Grösse,
   b) zur Fixirung der Lage der Auslöschungsschiefen auf den Flächen einer Zone,
6. die Untersuchung von Dünn- und Dickschliffen im parallelen und im convergenten polarisirten Lichte in ausgedehntestem Maasse.

Das Instrument ist also dreifaches Goniometer, Spectrometer, Totalreflectometer, Axenwinkelapparat, Drehapparat nach VON FEDOROW und nach C. KLEIN, Polarisationsmikroskop und Polarisationsinstrument zu gleicher Zeit — im vollen Wortsinne daher ein Universalinstrument, aber eins mit solidester Ausführung und bester Gebrauchsfähigkeit aller seiner einzelnen Theile.

Die Anfertigung geschah in der rühmlichst bekannten mechanischen Werkstatt des Hrn. R. FUESS in Steglitz unter der bewährten Leitung des Hrn. C. LEISS. Ich bin demselben für das bereitwillige Eingehen auf meine Ideen und für die sorgfältige Ausführung des Instrumentes sehr verbunden, nicht minder für die erstaunlich rasche Herstellung in der kurzen Zeit von drei Monaten.

Für einzelne Theile des Instrumentes, die fest und, namentlich wegen der Gegengewichte, leicht sein mussten, kam das von Dr. MACH erfundene Magnalium (100 Theile Aluminium, 12 Theile Magnesium) zur Verwendung, für andere Bronze und Eisenguss.

I. Beschreibung des Instrumentes und seiner einzelnen Theile.

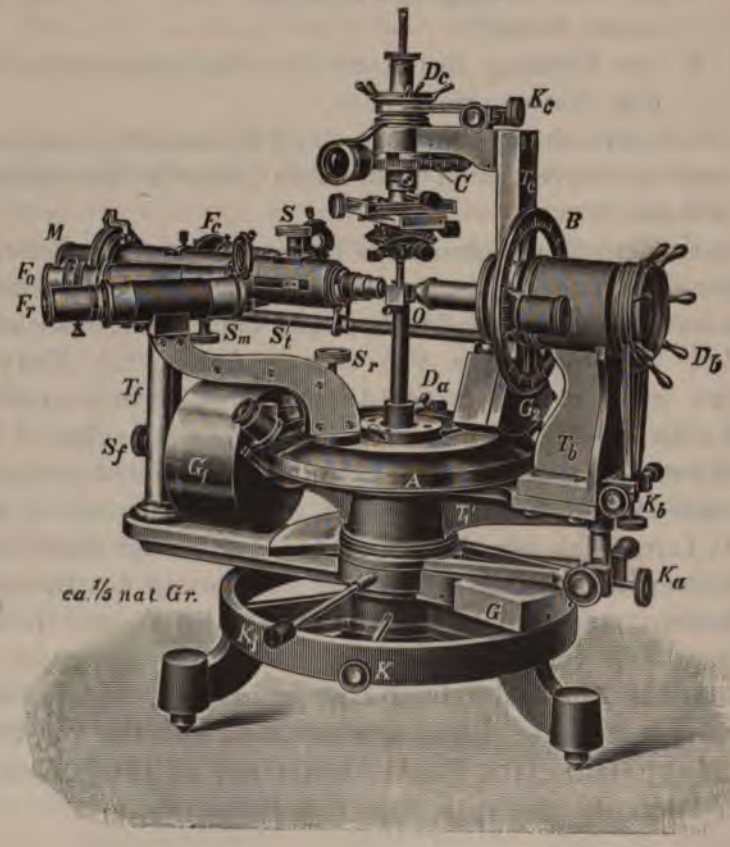
Auf einem Dreifuss[1] von lackirtem Eisenguss ruht das ganze Instrument und ist um eine centrale Axe durch Anfassen an G in seiner Gesammtheit drehbar, sowie durch die Klemme K in jeder Stellung arretirbar, vergl. Fig. 1.

Der Träger G besteht aus Magnalium. Auf demselben sitzt in Opposition zu dem Theil, der das Balancirgewicht darstellt, der Bronzeträger T_f mit den Fernrohren F_o und F_c. Auf den Träger T_f kann man

[1] Derselbe hat durch Schrauben verstellbare Füsse, die in der Figur weggelassen sind.

zwischen die Fernrohre mit der Schraube S_m das Mikroskop M schrauben. Über dem Trägerarm G erhebt sich auf dem drehbaren Träger T_1, seinerseits mit dem Arm von K_a fest verbunden, das Axenlager T_b, welches ebenfalls aus Magnalium besteht und die zweite Axe D_b trägt. Diese Construction und die mit ihr verbundenen Theile sind durch G_1 balancirt. Um die Axe D_b erfolgt vermittelst des Kreises B die zweite Drehung.

Fig. 1.



Die dritte Axe ist an dem Axenlager T_c (Gegengewicht desselben ist G_2) befestigt; um sie dreht sich der Kreis C mit der Centrir- und Justirvorrichtung.

Während der Träger T_f mit den Fernrohren durch G balancirt ist, wirkt, wie schon erwähnt, G_1 für die Theile T_1, T_b, D_b, B, T_c, D_c, C und die Centrir- und Justirvorrichtung als Gegengewicht.

K_a klemmt und stellt fein ein die auf A aussen gelegene Alhidade mit den Nonien (Kreistheilung von 20′ zu 20′, Ablesung vermittelst der Nonien 30″).

K_b klemmt und stellt fein ein den Kreis B; Ablesung an den Nonien einzelne Minuten.

K_c ist Klemmung und Feineinstellung für den Kreis C; Ablesung durch den Nonius 1 Minute.

D_a ist ein Angriff für die Drehung des Kreises A, D_b ein solcher für den Kreis B, D_c für C.

Bei allen Operationen, mit Ausnahme der spectrometrischen, steht der Kreis A still und der zugehörige Nonius bewegt sich. Um das Stillstehen des Kreises zu bewirken, wird er mit dem abziehbaren Schlüssel K_l geklemmt. — Entfernt sich der Nonius beim Drehen in störender Weise vom Beobachter, so kann das ganze Instrument durch Lösen von K leicht dahin geführt werden, wo man den Nonius bequem ablesen kann.

Der Träger T_f mit den Fernrohren sitzt fest auf G, und dieses Stück fügt sich mit einer nach unten geführten Axe in den Dreifuss ein und wird geklemmt durch K.

Auf dem Mitteltheil von G sitzt eine Axe, die aussen nach oben zu sich konisch verjüngt und innen nach unten. Über dem äusseren Conus sind drehbar und mit einander verbunden angebracht der Arm von K_a, G_1, T_1, T_b, A (der äussere Nonienkreis) u. s. f. Die innere, nach unten verjüngte Axe trägt den (auf A innen liegenden) Theilkreis. Er ist klemmbar durch K_l, drehbar an D_a. Mit dem Kreis dreht sich das in der Höhe verstellbare und an die Kreisbewegung klemmbare Olgefäss O.

Von noch nicht besprochenen Theilen erblicken wir am Instrument ferner das auf den Kreis aufzusetzende und bei S_r an denselben zu klemmende Fernrohr F_r, was bei spectroskopischen Untersuchungen gebraucht wird und sonst entfernt werden kann, fernerhin die Stange S_t, die die gleichzeitige Drehung der Mikroskopnicols vermittelt; sie ist ebenfalls durch Lösen der über G_2 und D_a sichtbaren Schrauben, vergl. auch Fig. 2, zu entfernen, weiter die Schraube S_f, die T_f gegen G_1 klemmt und so die genaue Oppositionsstellung von M gegen B bewirkt. In der Höhlung von B befinden sich der Polarisator und der Linsensatz für convergentes bez. paralleles polarisirtes Licht.

II. Gebrauch des Instru

1. Als einkreisiges, zweikre Goniome

Zu entfernen sind: M durch 1 die Stange S_t. Zu öffnen ist S wir, wenn man von F_r absieht, dessen Alhidade A mit den N

ziehen von K_l festgestellten Kreise hergleitet. Die Ablesung ist hier 30", an den Magnaliumkreisen B und C je 1'.

Die Fernrohre F_c (Collimator) und F_o (Beobachtungsfernrohr) haben die Einrichtung der Fernrohre der Fuess'schen Goniometer in Bezug auf Vergrösserung durch auswechselbare Oculare. Als Signal dient ein Schrauf'sches Ocular. — Die Fernrohre stehen, auf einer rechtwinkelig zum Träger T_f angebrachten Platte befestigt, nur 60° von einander ab. Beide haben Vorschlagloupen. Unter den in jedes Fernrohr einzuschiebenden Ocularen befindet sich eins mit Gauss'schem Spiegel.

Ist der gegebene Bogenabstand der Fernrohre nicht erwünscht, so sieht man eins, z. B. F_c, als Collimator an, löst den Kreis bei K_l, gebraucht das mit S_r auf den Kreis aufzusetzende Fernrohr F_r als Beobachtungsfernrohr und stellt es unter dem gewünschten Winkel zu F_c ein. Hierauf klemmt man den Kreis wieder und arbeitet wie gewöhnlich.

Da sich dabei der Nonienkreis A bewegt, so muss man, wenn man ablesen will, eventuell durch Lösen von K das ganze Instrument, soweit es gewünscht wird, drehen.

Die Drehung um die erste, verticale Axe A gibt einen nutzbaren Winkel von 230° an einem Kreise von $18^{cm}.5$ Durchmesser. Um die horizontale Axe B kann man an einem Kreise von 12^{cm} Durchmesser 240° messen, braucht indessen nur 180°, die Drehung von C (Durchmesser 9^{cm}) leistet 360°. Die Leistung um die erste Axe ist also gegenüber dem Werthe des Hrn. Smith schon erheblich gesteigert und könnte noch eine grössere Steigerung erfahren, wenn nicht Rücksichten auf andere Verwendungen zu nehmen wären.

2. Verwendung als Instrument zur Bestimmung der Brechungsexponenten vermittelst der Methode der prismatischen Ablenkung.

Der Krystall, bez. das aus demselben geschliffene oder durch zwei seiner Flächen gegebene Prisma wird vermittelst der Centrir- und Justirvorrichtung centrirt und justirt und mit der Bewegung auf A oder C der brechende Winkel gemessen, wobei man sich der Fernrohre F_c und F_o bedient.

Dann setzt man F_r mit S_r auf den Kreis, löst K_l, bringt F_r in Opposition zu F_c und notirt den Stand des Kreises am festen Nonius auf A. Hierauf bringt man mit Hülfe der Hebe- und Senkeschraube bei D_c den Krystall in das Gesichtsfeld der Fernrohre und fixirt durch Bewegung von ihm an C und Drehung des Kreises mit F_r das Mini-

mum der Ablenkung. Auch andere Methoden als die der Minimum-Ablenkung können Anwendung finden.

Vor den Spalt des Collimators wird eine Vorrichtung zur Erzeugung monochromatischen Lichtes gebracht und auf das Ocular von F_r ein Nicol gesetzt.

3. Verwendung des Instrumentes zur Bestimmung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten.

Die Zusammenstellung bleibt, bis auf das zuletzt erwähnte Nicol, dieselbe. An dem Krystallträger wird ein nach oben offenes, mit Bügel und Stift versehenes Flüssigkeitsprisma, eventuell mit Thermometer versehen, angebracht und verfahren wie bei dem Krystallprisma.

4. Verwendung des Instrumentes zur Bestimmung der Brechungsexponenten an Krystallplatten vermittelst der Methode der Totalreflexion.

Hier gelangt im Wesentlichen die Methode der streifenden Incidenz zur Anwendung, da mittelst derselben, selbst unter Anwendung von Flüssigkeiten, als stärker wie die Krystalle brechenden Medien, sehr gute Resultate zu erzielen sind.

Das Verfahren ist das folgende. Man bringe die Krystallplatte an die Centrir- und Justirvorrichtung und stelle sie ein. Alsdann versehe man das Fernrohr F_e mit dem GAUSS'schen Spiegel und stelle die Plattenoberfläche normal zur optischen Axe des Fernrohrs. Ist dies geschehen, so gebe man durch Drehung von D_e um 90° der Platte diejenige Stellung, in der die das Fernrohr verlassenden, einander parallel zu machenden Strahlen die Platte streifend treffen.

Um diesen Zustand der Strahlen zu erreichen, versehe man F_e mit einer Concentrationslinse, die die Strahlen im Brennpunkt des Objectivs von F_e sammelt, so dass sie aus demselben einander parallel austreten.

Alsdann hebe man das mit Thermometer versehene Flüssigkeitsgefäss O[1] und stelle es an einer an seinem Träger befindlichen Marke so ein, dass seine vordere Planfläche normal zur optischen Axe von F_r steht. Stimmt die Stellung in der Horizontalen nicht genau, so ist in F_r an der Ocularstelle der GAUSS'sche Spiegel einzuführen und die richtige Stellung durch Drehung der Säule von O zu suchen, eventuell durch Anfassen und Drehen mittelst einer vorher von unten her auf den Träger aufzuschiebenden cannelirten Scheibe.[2]

---

[1] Dasselbe ist genau plan abgeschliffen; zur Unterseite ist die Glasplatte normal aufgekittet. Die Unterseite ruht auf der genau justirten Tischplatte.

[2] Dieselbe ist in der Figur nicht angebracht.

Wird dann der Träger geklemmt (Schraube sitzt unter D_a), so bewegen sich Fernrohr F_r, Kreis (nach Öffnung von K_l) und richtig gestelltes Gefäss gleichzeitig. Man braucht bloss das Fernrohr auf die sich zeigende Grenze zu führen und den Winkel abzulesen. Natürlich muss man, um daraus den Grenzwinkel zu finden, vorher den Winkelwerth der Stellung kennen, die durch die Opposition von F_c und F_r gegeben ist.

Um das Praeparat in der Flüssigkeit um eine horizontale Axe drehen zu können, besitzt der an der Centrir- und Justirvorrichtung zu befestigende Träger zwei über einander befindliche Rollen. Auf der untersten wird das Praeparat befestigt und dann um sie und die oberste ein sich kreuzender Gummifaden gelegt, sodass derselbe wie eine Schnur ohne Ende wirkt und beim Drehen der oberen Rolle die untere mitbewegt.[1]

Auf diese Art kann man in bestimmten Richtungen auf den Platten und dazu nur von einer Seite her, was wegen der dann feststehenden Beleuchtung von grossem Interesse ist, die Brechungsexponenten bestimmen.

Die sanfte Drehung des grossen Kreises A lässt eine Feineinstellungsvorrichtung als unnöthig, ja nicht ein Mal als erwünscht erscheinen.

Die Beobachtung von einer Plattenseite aus ist wegen der genau hergestellten streifenden Incidenz und der ebenso bewirkten Normalstellung der Gefässplanplatte an der Vorderseite zur optischen Axe des Fernrohrs F_r genügend gesichert.

5. Verwendung des Instrumentes zur Untersuchung von Krystallen in Medien gleicher Brechbarkeit.

An das Instrument ist das Mikroskop M mit der Schraube S_m anzuschrauben. Das Mikroskop hat eine Einstellschraube in S und ist für schwache, mittelstarke und starke Vergrösserungen eingerichtet. Er hat den Polarisator und den Linsensatz in der Magnaliumaxe B, das obere Nicol ist aussen aufsetzbar, die nöthigen Mikroskopattribute sind beigegeben.

Beim Gebrauch ist durch die Feststellschraube S_f der Träger T_f in genaue Opposition zu B zu stellen und darin durch Klemmung von K zu erhalten. Danach wird die Stange S_t eingelegt und mit den Schrauben (dieselben sind in der Fig. 2 sichtbar) über D_a geklemmt. Alsdann ist die Vorrichtung fertig, um die mit Rädern versehene Stange in Räder am Analysator und Polarisator eingreifen zu lassen, dadurch die Nicols gleichzeitig zu drehen und die Drehwinkel zu messen.

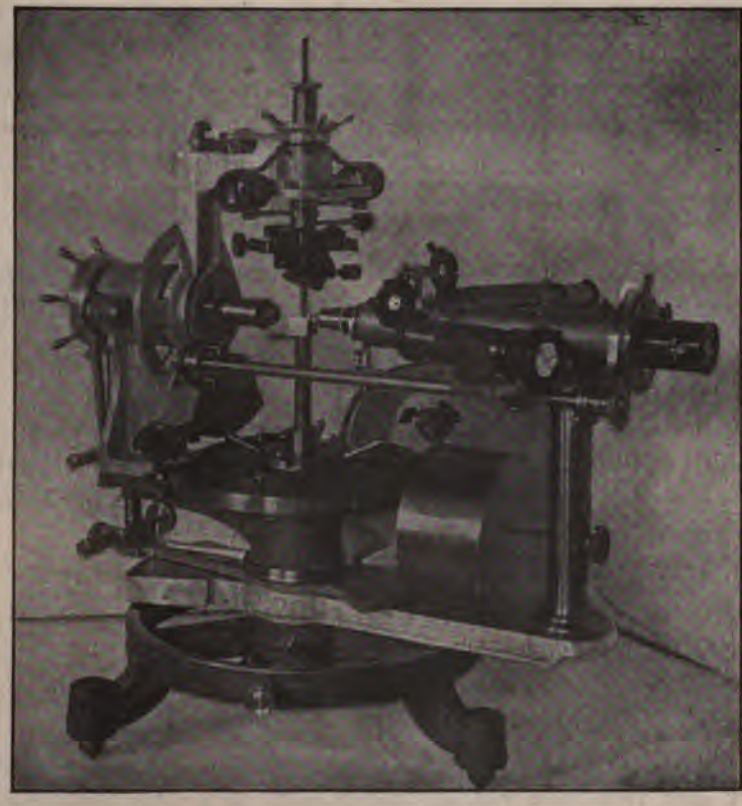
[1] C. Leiss, Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess 1899, S. 55. — Zuerst für ein vom hiesigen Institut bezogenes Instrument gefertigt.

a. Bestimmung der Hauptschnitte und Messung des Winkels der optischen Axen.

Der Krystall wird an der Centrir- und Justirvorrichtung[1] nach Goniometerart angebracht und richtig gestellt. Danach wird er in das die Flüssigkeit von gleichem Brechungsverhältniss enthaltende Gefäss eingetaucht.

Da die Cylinderschlitten des Centrir- und Justirapparates weite Bewegungsfähigkeiten haben, so kann man gewisse Richtungen im Krystalle, namentlich optische Hauptschnitte, horizontal stellen und daher eventuell den Abstand der Axenpole messen.

Fig. 2.



Hierzu kann man sich, bei Anwendung einer BERTRAND'schen Linse (Einführung links unter F_c), eines mit Theilung versehenen Oculars bedienen und dasselbe mit einer SCHWARZMANN'schen Scala auswerthen oder ein Mikrometerschraubenocular verwenden, oder die Bogenabstände am Kreise C ermitteln. Da die Winkel mit der Stellung von Objectiv zu BERTRAND'scher Linse und Ocular etwas wechseln, so hat man diesen Wechsel vorher zu bestimmen.

[1] Diese ist an beiden Cylinderschlitten mit Theilung versehen, Ablesung 5 Minuten; eine anklemmbare Loupe ist in der Figur weggelassen.

b. Fixirung der Lage der Auslöschungsschiefen auf den Flächen einer Zone.

Für diese Bestimmungen von grösster Bedeutung waren zwar die früheren Instrumente[1] theoretisch richtig construirt, aber ihr Bau erwies sich, wie die Erfahrung lehrte, als zu wenig stabil. Durch das neue Instrument mit der soliden Fügung seiner Theile T_1, T_b, B, T_c ist diesem Übelstand gründlich abgeholfen und etwas ganz Zuverlässiges erreicht worden.

Wie Krystalle können natürlich auch Krystallplatten, richtig geschliffen, untersucht werden, und es kann dabei namentlich auch ermittelt werden, indem man die vertical gestellte Scala des Oculars im Mikroskop einerseits benutzt und die Drehung an dem Kreis C andererseits heranzieht, um welchen Betrag eine doppelt schief im Gesichtsfeld sich zeigende Erscheinung, z. B. eine optische Axe, vom Nullpunkt absteht.[2] Die Winkelwerthe der Theilung im Ocular sind natürlich vorher zu bestimmen, und die Platte ist mit Hülfe des Gauss'schen Spiegels normal zur Instrumentaxe zu stellen.

6. Verwendung des Instrumentes zur Untersuchung von Mineralpartieen im Dünnschliff und dickerer Schliffe.

Hier wie bei den Bestimmungen unter 5 ist das Fernrohr F_r unnöthig und zu entfernen.

Man befestigt den Dünn- oder Dickschliff mit Klemmen auf einem nicht zu dicken Metallring, der an seiner Peripherie mit einem Stift versehen ist, welcher in die Centrir- und Justirvorrichtung eingreift und dort mit einer Schraube festgehalten wird.

Man kann höher und tiefer stellen durch die Schraube bei D_c; von links nach rechts bewegt man mit dem einen, passend gestellten Centrirschlitten.

Alle Untersuchungen von Dünnschliffen im gewöhnlichen Lichte auf allgemeine Erscheinungen, Umgrenzungen, Einschlüsse, im parallelen polarisirten Lichte auf Pleochroismus, Auslöschungsschiefen, Charakter der Doppelbrechung lassen sich mit dem Instrumente gut ausführen.

Ebenso lässt sich dasselbe als v. Fedorow'scher Drehapparat mit drei Axen benutzen. Diese Axen sind die des Kreises C und darauf und untereinander senkrecht die der zwei mit Schrauben zu bewegenden Cylinderschlitten des Justirapparats. (Nutzbarer Ausschlag links und rechts je 45°–50°.) Die Wirkung des einen der letzteren ersetzen unter Umständen, d. h. bei passender Stellung des

[1] C. Klein, diese Berichte 1895, S. 91 u. f.; 1899, S. 350.

[2] Auch das Mikrometerschraubenocular kann hierzu verwandt werden.

Schlittens, die gleichzeitig drehbaren Nicols. Dabei kann auch mit auf die Vorder- und Rückseite des Praeparats aufgeklebten Linsen gearbeitet werden.

Im convergenten Lichte sind Untersuchungen auf Axenaustritt, sodann die zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung u. s. w. auszuführen.

Liegen dicke Schliffe vor, so ist durch passende Objective und Oculare das Instrument leicht zur Beobachtung der Axenerscheinungen ähnlich einem NÖRRENBERG'schen Polarisationsinstrument umzugestalten.

In vielen Fällen wird es sich zeigen, dass die Bestimmungen, welche sonst ein-, zwei- und dreikreisiges Goniometer, Spectrometer, Totalreflectometer, Axenwinkelapparat, Drehapparate nach v. FEDOROW und nach C. KLEIN, ferner Mikroskop, für paralleles und für convergentes polarisirtes Licht, NÖRRENBERG'sches Polarisationsinstrument einzeln leisten, am Krystallpolymeter zusammen auszuführen sind. Das Instrument leistet also das, was sonst **zehn** Instrumente ermöglichen und arbeitet des Öfteren mit einem ein Mal angesetzten und eingestellten Krystall.

Hierdurch und durch die Sicherheit der Ausführung der Beobachtung in jedem einzelnen Falle tritt die Bedeutung des Instruments zu Tage.

Über eine Classe von Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche durch elliptische Functionen integrirbar sind.

Von Prof. Dr. M. Krause
in Dresden.

(Vorgelegt von Hrn. Fuchs am 15. März [s. oben S. 163].)

Seit den Arbeiten von Hermite und Fuchs über die Lamé'sche Differentialgleichung zweiter Ordnung haben sich eine Anzahl von Mathematikern mit linearen Differentialgleichungen beschäftigt, deren Coefficienten doppelt periodische Functionen sind. Es findet sich ein Litteraturverzeichniss hierüber im zweiten Bande meines Werkes über doppelt periodische Functionen, sowie eine Darstellung der wichtigsten bisher auf diesem Gebiete gewonnenen Resultate. Im Folgenden soll versucht werden, diese Resultate nach einer bestimmten Richtung hin zu erweitern. In dem genannten Werke sind die Differentialgleichungen zweiter Ordnung besonders eingehend behandelt worden. Die Theorie derjenigen mit einem scheinbar singulären Punkt ist zu Ende geführt, die Theorie derjenigen mit beliebig vielen scheinbar singulären Punkten dagegen nicht. Hier sollen die folgenden Untersuchungen eingreifen, und zwar beziehen sie sich auf eine besondere Classe der allgemeinen Differentialgleichungen, die von anderer Seite[1] mit dem Namen der geraden bezeichnet und untersucht worden sind.

Die Methoden, die bei der Integration derselben angewendet werden sollen, weichen von den Methoden ab, die bisher hierbei angewendet sind, und lehnen sich durchaus an die Methoden an, die Hr. Fuchs bei der Integration von Differentialgleichungen durch Abel'sche oder elliptische Functionen gebraucht hat.[2]

[1] Vergl. Naetsch, Berichte der math.-phys. Classe der K. S. Gesellschaft der Wissenschaften 1896.

[2] Über eine Classe von Differentialgleichungen, welche durch Abel'sche oder elliptische Functionen integrirbar sind. Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1878 (siehe auch Annali di matematica [2] IX).

§ 1. Normirung des zu behandelnden Problems in doppelter Form.

Gemäss der üblich gewordenen Bezeichnungsweise wollen wir eine lineare homogene Differentialgleichung n^{ter} Ordnung, deren Coefficienten doppelt periodische Functionen erster Art sind, deren Integrale ferner sich sämmtlich als gebrochene transcendente Functionen darstellen lassen, eine PICARD'sche Differentialgleichung n^{ter} Ordnung nennen.

Durch einfache Transformationen kann die Integration aller solcher PICARD'schen Differentialgleichungen auf die Integration von Gleichungen zurückgeführt werden, welche nur einen wirklich singulären Punkt, und zwar den Punkt $u = iK'$ (u das Argument der elliptischen Functionen), daneben lauter scheinbar singuläre Punkte besitzen, deren Integrale demnach im allgemeinen Falle sämmtlich die Form haben:

$$\prod_{r=1}^{r=m} \frac{\vartheta_1(v - a_r)}{\vartheta_0(v)} e^{\lambda v}.$$

Wir bleiben bei den Differentialgleichungen zweiter Ordnung stehen und fragen:

Welches sind die hinreichenden und nothwendigen Bedingungen dafür, dass zwei linear von einander unabhängige Integrale die Form haben:

$$\phi_1 = \prod \frac{\vartheta_1(v - a_r)}{\vartheta_0(v)} e^{\lambda v}$$

und

$$\phi_2 = \prod \frac{\vartheta_1(v + a_r)}{\vartheta_0(v)} e^{-\lambda v},$$

so dass das eine — vom Zeichen abgesehen — aus dem andern durch Umkehrung des Zeichens von v entstanden ist? Derartige Gleichungen nennen wir gerade PICARD'sche Differentialgleichungen zweiter Ordnung. Der Grösse λ können und wollen wir einen bestimmten, noch näher zu bezeichnenden Werth geben; ferner können und wollen wir annehmen, dass die Grössen a_r von $\frac{1}{2}, \frac{\tau}{2}, \frac{1}{2} + \frac{\tau}{2}$, und die Grössen a_r^2 von einander verschieden sind.

Es ist dieses die erste Normirung unseres Problems. Wir können dasselbe noch auf eine zweite Art normiren.

Wir führen dazu ausser den Argumenten der ϑ-Functionen v und a noch die Argumente der elliptischen Functionen u und α ein und setzen:

$$(1.) \qquad \phi(u, \alpha) = \frac{\vartheta_1(v-a)}{\vartheta_0(v)} e^{\frac{\vartheta_0'(a)}{\vartheta_0(a)} v},$$

dann folgt die Beziehung:

$$\frac{d \log \phi(u, \alpha)}{du} = \frac{snu \cdot cnu \cdot dnu + sn\alpha \cdot cn\alpha \cdot dn\alpha}{sn^2 u - sn^2 \alpha}$$

oder wenn wir:

$$(2.) \qquad z = sn^2 u$$

setzen:

$$(3.) \qquad 2 \frac{d \log \phi(u, \alpha)}{dz} = \frac{1}{z - sn^2\alpha} + \frac{sn\alpha \cdot cn\alpha \cdot dn\alpha}{(z - sn^2\alpha)\sqrt{R(z)}},$$

$$R(z) = z(1-z)(1-k^2 z).$$

Hieraus ergibt sich die weitere Darstellung:

$$(4.) \qquad \phi(u, \alpha) = \sqrt{z-t}\, e^{\frac{\sqrt{R(t)}}{2} \int \frac{ds}{(z-t)\sqrt{R(s)}}},$$

$$t = sn^2 \alpha.$$

In Folge dessen lässt sich die Function:

$$(5.) \qquad \phi_1(u) = \prod_{r=1}^{r=m} \phi(u, \alpha_r)$$

in der Form darstellen:

$$(6.) \qquad \phi_1(u) = \sqrt{G(z)}\, e^{l \int \frac{F(s)\, ds}{G(s)\sqrt{R(s)}}},$$

wobei die folgenden Beziehungen stattfinden:

I. $F(z)$ und $G(z)$ sind ganze rationale Functionen von z, der Grad von $F(z)$ ist kleiner als der Grad von $G(z)$, die algebraische Gleichung

$$(7.) \qquad G(z) = 0$$

ferner hat lauter von einander verschiedene Wurzeln $t_1, t_2, \ldots t_m$, die verschieden von den Wurzeln der Gleichung:

$$(8.) \qquad F(z) = 0$$

sind. Die letztere könnte die Wurzeln $0, 1, \frac{1}{k^2}$ haben, die Betrachtung derselben bietet keine Schwierigkeiten irgend welcher Art dar, wir wollen aber der Symmetrie halber von ihnen im Folgenden absehen.

II. Die Grössen t_r sind nicht willkürlich, müssen vielmehr den Gleichungen genügen:

$$(9.) \qquad 2l = \frac{\sqrt{R(t_r)}\, G'(t_r)}{F(t_r)}, \qquad r = 1, 2, \ldots m$$

Ganz analog kann für die Function:

$$(10.) \qquad \phi_2(u) = \Pi \phi(u, -\alpha_r)$$

eine Integraldarstellung gefunden werden, die aus der vorhin aufgestellten sich ergiebt, wenn an Stelle von l: $-l$ gesetzt wird.

Aufgefasst als Functionen von z, sollen die Functionen $\phi_1(u)$ und $\phi_2(u)$ durch Z_1 und Z_2 bezeichnet werden.

Unter solchen Umständen kann das vorhin normirte Problem auch so gefasst werden:

Es sollen die hinreichenden und nothwendigen Bedingungen dafür aufgestellt werden, dass eine lineare homogene Differentialgleichung zweiter Ordnung die beiden Integrale Z_1 und Z_2 unter den vorhin näher bezeichneten Annahmen besitzt.[1]

Es ist dieses die zweite Normirung unseres Problems.

In dieser Form hat sich zuerst Hr. FUCHS in seinen Arbeiten aus den Jahren 1876–1878 mit dem vorgelegten Problem beschäftigt.

§ 2. Reduction des Problems, bei beiden Normirungen, auf das Problem eine lineare homogene Differentialgleichung 3ter Ordnung durch eine ganze rationale Function zu integriren.

Aus den Formen von Z_1 und Z_2 folgt unmittelbar, dass sie der Differentialgleichung 2ter Ordnung Genüge leisten:

$$(1.) \qquad R(z)\frac{d^2Z}{dz^2} + \left(\tfrac{1}{2}R'(z) - \frac{F'(z)}{F(z)}R(z)\right)\frac{dZ}{dz} = \frac{Z}{4G}M,$$

wobei gesetzt ist:

$$M = 2G''(z)R(z) + G'(z)R'(z) - \frac{2G'(z)F'(z)R(z)}{F(z)} + \frac{4l^2F(z)^2 - G'(z)^2R(z)}{G(z)}.$$

Dabei müssen aber die Bedingungen bestehen:

$$4l^2 = \frac{R(t_r)G'(t_r)^2}{F(t_r)^2}.$$

Aus ihnen folgt der Ansatz:

$$(2.) \qquad \frac{R(z)G'(z)^2}{F(z)^2} - 4l^2 = G(z)\phi(z),$$

wobei die Function:

$$\phi(z)F(z)^2 = \psi(z)$$

eine ganze Function von z vom Grade $m+1$ ist.

Durch Differentiation der linken Seite ergibt sich der Ausdruck:

$$(I.) \qquad \frac{G'(z)\psi(z)}{F(z)^2\chi(z)},$$

[1] Neben den schon citirten werde auf die Arbeiten aufmerksam gemacht: Über die linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche u. s. w., CRELLE's Journal Band 81; Sur les équations différentielles linéaires qui admettent, etc., Journal des Mathématiques (3) IV.

wobei gesetzt ist:

$$\frac{\psi(z)}{\chi(z)} = 2\,G''(z)R(z) + G'(z)R'(z) - \frac{2\,G'(z)F'(z)\,R(z)}{F(z)}.$$

Um die in dieser Formel auftretende ganze Function $\chi(z)$ zu definiren, setzen wir:

$$F(z) = (z-z_1)^{\delta_1}(z-z_2)^{\delta_2}\ldots(z-z_\nu)^{\delta_\nu},$$

wobei $z_1, z_2, \ldots z_\nu$ nunmehr alle von einander verschieden sind. Dann ist gesetzt worden:

$$\chi(z) = (z-z_1)(z-z_2)\ldots(z-z_\nu).$$

Bei dieser Definition wird $\psi(z)$ eine ganze Function.

Durch Differentiation der rechten Seite von (2.) ergibt sich der Ausdruck:

(II.) $$G'(z)\phi(z) + G(z)\phi'(z).$$

Die beiden soeben gefundenen Ausdrücke I und II müssen einander gleich sein, oder wir erhalten die Gleichung:

(3.) $$G'(z)\psi(z) = F(z)^2\chi(z)\big(G'(z)\phi(z) + G(z)\phi'(z)\big).$$

Die linke Seite ist durch $G'(z)$ theilbar, die rechte also auch, oder also wir erhalten eine Beziehung von der Form:

$$F(z)^2\chi(z)\phi'(z) = G'(z)(A_0 + A_1\cdot z + \ldots A_{\nu+1}\cdot z^{\nu+1}).$$

Unter solchen Umständen nimmt die Grösse M die Form an:

$$M = G(z)\frac{A_0 + A_1\cdot z + \ldots A_{\nu+1}\cdot z^{\nu+1}}{\chi(z)} = 4\,G(z)\left(B_0 + B_1\cdot z + \sum\frac{c_\nu}{z-z_\nu}\right),$$

und die Differentialgleichung 2ter Ordnung kann geschrieben werden:

(4.) $$R(z)\frac{d^2Z}{dz^2} + \left(\tfrac{1}{2}R'(z) - \frac{F'(z)}{F(z)}R(z)\right)\frac{dZ}{dz} = P_2\cdot Z,$$

$$P_2 = B_0 + B_1\cdot z + \sum\frac{c_\nu}{z-z_\nu}.$$

Aber wir können noch Weiteres aussagen.

Setzen wir den vorhin gefundenen Werth von $\phi'(z)F(z)^2\chi(z)$ in Gleichung (3) ein, so ergibt sich die Beziehung:

$$\frac{\psi(z)}{\chi(z)} = \phi(z)F(z)^2 + 4\,G(z)\left(B_0 + B_1 z + \sum\frac{c_\nu}{z-z_\nu}\right).$$

Wir differentiiren nochmals und eliminiren $\phi(z)$ und $\phi'(z)$ vermöge der aufgestellten Beziehungen, so ergibt sich für $G(z)$ eine Differentialgleichung dritter Ordnung:

$$(5.)\quad R(z)\frac{d^3G}{dz^3}+3\left(\frac{R'(z)}{2}-\frac{F'(z)}{F(z)}R(z)\right)\frac{d^2G}{dz^2}+p_2\frac{dG}{dz}=p_3G,$$

$$p_2=\tfrac{1}{2}R''(z)-2\frac{F'(z)R'(z)}{F(z)}+\frac{3F'(z)^2-F(z)F''(z)}{F(z)^2}R(z)-4P_2,$$

$$p_3=2\frac{dP_2}{dz}-4\frac{F'(z)}{F(z)}P_2.$$

Aus den entwickelten Betrachtungen folgt, dass die Integrirbarkeit dieser Differentialgleichung durch eine ganze rationale Function vom Grade m die hinreichende und nothwendige Bedingung dafür bildet, dass die Differentialgleichung (4.) die beiden Integrale Z_1 und Z_2 unter den angegebenen Einschränkungen besitzt.

Zu derselben Differentialgleichung kommt Hr. FUCHS auf einem andern Wege.

Fassen wir die letzten Betrachtungen zusammen, so können wir den folgenden Lehrsatz aussprechen:

Die hinreichenden und nothwendigen Bedingungen dafür, dass eine lineare homogene Differentialgleichung 2ter Ordnung unter den angegebenen Einschränkungen zwei Integrale von der Form Z_1 und Z_2 besitzt, lauten:

I. Die Differentialgleichung muss die Form haben:

$$R(z)\frac{d^2Z}{dz^2}+\left(\tfrac{1}{2}R'(z)-\frac{F'(z)}{F(z)}R(z)\right)\frac{dZ}{dz}=\left(B_0+B_1\cdot z+\sum\frac{c_\nu}{z-z_\nu}\right)Z;$$

II. die ganze Function $G(z)$ leistet der Differentialgleichung 3ter Ordnung Genüge:

$$R(z)\frac{d^3G}{dz^3}+3\left(\frac{R'(z)}{2}-\frac{F'(z)}{F(z)}R(z)\right)\frac{d^2G}{dz^2}+p_2\frac{dG}{dz}=p_3\cdot G,$$

wobei p_2 und p_3 die vorhin angegebenen Werthe besitzen.

Diese Resultate können unmittelbar auf die PICARD'schen Differentialgleichungen übertragen werden. Wir erhalten den

Lehrsatz: Die hinreichenden und nothwendigen Bedingungen dafür, dass eine PICARD'sche Differentialgleichung zweiter Ordnung unter den angegebenen Beschränkungen zwei linear von einander unabhängige Integrale von der Form $\phi_1(u)$ und $\phi_2(u)$ besitzt, lauten:

I. Die Differentialgleichung muss die Form haben:

$$\frac{d^2\phi}{du^2}+q_1\frac{d\phi}{du}=q_2\phi;$$

II. die Function:

$$\Pi\frac{\vartheta_1(v+a_r)\vartheta_1(v-a_r)}{\vartheta_0(v)^2}=C\cdot\Pi(sn^2u-sn^2\alpha_r)=C\cdot G(sn^2u)$$

muss der Differentialgleichung 3ter Ordnung Genüge leisten:

$$\frac{d^3G}{du^3} + 3q_1\frac{d^2G}{du^2} + \left(2q_1^2 + \frac{dq_1}{du} - 4q_2\right)\frac{dG}{du} = 2\left(2q_1q_2 + \frac{dq_2}{du}\right)G,$$

wobei gesetzt ist:

$$q_1 = -2snu\cdot cnu\cdot dnu\sum\frac{s_\nu}{sn^2u - sn^2\beta_\nu},$$

$$q_2 = 4\left(B_0 + B_1sn^2u + \sum\frac{c_\nu}{sn^2u - sn^2\beta_\nu}\right),$$

$$z_\nu = sn^2\beta_\nu.$$

Die in diesem Lehrsatz aufgestellte Differentialgleichung 2ter Ordnung findet sich schon in der citirten Arbeit von Naetsch.

Wie wir uns überzeugen, ist das Problem bei beiden Normirungen darauf zurückgeführt, je eine Differentialgleichung 3ter Ordnung durch eine ganze Function zu integriren.

§ 3. Vollständige Integration der Differentialgleichung 3ter Ordnung für den Fall $\nu = 1$.

Für den Fall $\nu = 1$, dem zwei scheinbar singuläre Punkte $u = \pm\beta_1$ entsprechen, kann die Differentialgleichung 3ter Ordnung vollkommen integrirt werden.

Wir denken uns dazu die Coefficienten nach Potenzen von $z - z_1$ geordnet, so dass die Differentialgleichung die Form annimmt:

$$(1.)\quad (z-z_1)^3R(z)\frac{d^3G}{dz^3} + p_1\cdot\frac{d^2G}{dz^2} + p_2\cdot\frac{dG}{dz} = p_3\cdot G,$$

$$p_1 = -3(z-z_1)\left(s\cdot R(z_1) + \frac{2s-1}{2}(z-z_1)R'(z_1) + \frac{s-1}{2}(z-z_1)^2R''(z_1) + \frac{2s-3}{2}(z-z_1)^3k^2\right),$$

$$p_2 = s(2s+1)R(z_1) + (z-z_1)\left((2s-1)sR'(z_1) - 4c\right) + \frac{(z-z_1)^2}{1\cdot 2}\left((s-1)(2s-1)R'(z_1) - 8(B_0 + B_1z_1)\right) + \frac{(z-z_1)^3}{1\cdot 2\cdot 3}\left((s-1)(2s-3)R'''(z_1) - 24B_1\right),$$

$$p_3 = -2(2s+1)c - 4s(z-z_1)(B_0 + B_1\cdot z_1) - 2(2s-1)(z-z_1)^2B_1.$$

Die soeben definirten Grössen p unterscheiden sich von den früher definirten um den Factor $(z-z_1)^3$.

Wir nehmen nun an, dass $G(z)$, geordnet nach Potenzen von $z-z_1$, die Form annimmt:

$$G(z) = (z-z_1)^m + d_1(z-z_1)^{m-1} + \ldots d_m,$$

dann ergeben sich beim Einsetzen und Nullsetzen der Coefficienten der einzelnen Potenzen von $z-z_1$ im Ganzen $m+3$ Gleichungen, von denen die erste für B_1 den Werth ergibt:

$$B_1 = \frac{m}{4}(m-2s+1)k^2. \tag{2.}$$

Die übrigen ersetzen wir durch die Recursionsformel:

$$a_{n-1}^{n+2}\cdot d_{n-1} + a_n^{n+2}\cdot d_n + a_{n+1}^{n+2}\cdot d_{n+1} + a_{n+2}^{n+2}\cdot d_{n+2} = 0, \tag{3.}$$

wobei die Grössen a die Werthe haben:

$$a_{n-1}^{n+2} = (m-n+1)(m-2s-n-1)(m-n-s)R(z_1),$$

$$a_n^{n+2} = (m-s-n-\tfrac{1}{2})\big((m-n)(m-2s-n-1)R'(z_1) - 4c\big),$$

$$a_{n+1}^{n+2} = (m-s-n-1)\left(\frac{(m-n-1)(m-2s-n-1)}{1\cdot 2}R''(z_1) - 4(B_0 + B_1 z_1)\right),$$

$$a_{n+2}^{n+2} = -(n+2)(2m-2s-n-1)(m-n-s-\tfrac{3}{2})k^2.$$

Zwischen den Grössen a bestehen dann die Beziehungen:

$$a_{n+\varepsilon}^{n+2} = -a_{n_1-s}^{n_1+2}, \tag{4.}$$

wenn:

$$n_1 = 2m-2s-n-\varepsilon-1$$

ist, und zwar für $\varepsilon = -1, 0, 1, 2$.

Zunächst folgt, dass die Grösse c einer Gleichung vom Grade $s+1$ Genüge leisten muss. In der That, setzen wir für n: $m-s$, $m-s+1, \ldots m$, so erhalten wir $s+1$ Gleichungen mit den Unbekannten $d_{m-s}, \ldots d_m$. Dieselben lauten:

$$a_{m-s+2}^{m-s+2}\cdot d_{m-s+2} + a_{m-s+1}^{m-s+2}\cdot d_{m-s+1} + a_{m-s}^{m-s+2}\cdot d_{m-s} = 0,$$

$$a_{m-s+3}^{m-s+3}\cdot d_{m-s+3} + a_{m-s+2}^{m-s+3}\cdot d_{m-s+2} + a_{m-s+1}^{m-s+3}\cdot d_{m-s+1} + a_{m-s}^{m-s+3}\cdot d_{m-s} = 0,$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$a_m^{m+1}\cdot d_m + a_{m-1}^{m+1}\cdot d_{m-1} + a_{m-2}^{m+1}\cdot d_{m-2} = 0,$$

$$a_m^{m+2}\cdot d_m + a_{m-1}^{m+2}\cdot d_{m-1} = 0.$$

Die Determinante D dieser Gleichungen muss gleich Null sein. Dieselbe ist vom Grade $s+1$, die Gleichung

$$D = 0$$

kann als algebraische Gleichung vom Grade $s+1$ mit der Unbekannten c aufgefasst werden. In der That, c kommt in allen Gliedern der

einen Diagonalreihe vor und nur in diesen und zwar in allen linear. Damit ist der Satz bewiesen.

Setzen wir z. B. $s = 1$, so ergibt sich für c die quadratische Gleichung:

$$c\left(R'(z_1) + 2c\right) = (B_0 + B_1 \cdot z_1) R(z_1),$$

setzen wir $s = 2$, so erhalten wir die Gleichung:

$$\begin{vmatrix} \frac{3m(m-3)}{2} k^2 , & \frac{3}{2} R''(z_1) + 4(B_0 + B_1 z_1) , & 3R'(z_1) + 2c \\ 4(B_0 + B_1 z_1) , & 3\left(R'(z_1) + c\right) , & 4R(z_1) \\ c , & R(z_1) , & 0 \end{vmatrix} = 0 .$$

Kehren wir zu dem ursprünglichen Problem zurück, so beträgt die Zahl der aufzulösenden Gleichungen $m + 2$, genau so gross ist die Zahl der Grössen $d_1, d_2, \ldots d_m, c, B_0$, die aus ihnen zu bestimmen sind — indessen ist es nicht schwer nachzuweisen, dass nur $m + 1$ Gleichungen wirklich von einander unabhängig sind, so zwar, dass B_0 willkürlich bleibt, c der vorhin angegebenen Gleichung Genüge leistet und die Grössen d sich rational durch c und B_0 darstellen.

Wir nehmen dazu erstens an, dass die Ungleichheit besteht:

$$m \leqq 2s .$$

Dann sind aus dem Gleichungssystem, welches sich aus der Recursionsformel (3.) ergibt, die Grössen $d_1, d_2, \ldots$ der Reihe nach bestimmt, und zwar bis zur Grösse d_{r+1}, wenn r den Werth besitzt:

$$r = 2m - 2s - 1 .$$

Die darauf folgende Gleichung liefert kein neues d, vielmehr ist sie wiederum eine Beziehung zwischen den Grössen $d_1, d_2, \ldots d_{r+1}$. Es ist leicht zu zeigen, dass sie eine Folge der früheren Gleichungen ist. In der That, die Determinante der $r + 2$ ersten Gleichungen verschwindet. Wir können dieselbe schreiben:

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \ldots & 0 & 0 & a_1^1 & a_0^1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \ldots & 0 & a_2^2 & a_1^2 & a_0^2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \ldots & a_3^3 & a_2^3 & a_1^3 & a_0^3 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{2m-2s}^{2m-2s} & & \ldots & a_{2m-2s-3}^{2m-2s} \ldots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{2m-2s}^{2m-2s+1} & & \ldots & a_{2m-2s-3}^{2m-2s+1} \ldots & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

Aus den Beziehungen zwischen den Grössen a folgt, dass diese Determinante, deren Grad ein ungerader ist, eine schiefe ist. Sie ist

aber auch symmetrisch. In der That, in die Diagonalreihe des Anfangsgliedes treten ausser Nullen nur die beiden Glieder

$$a_{m-s}^{m-s+1},\quad a_{m-s-1}^{m-s+2}$$

und diese sind gleich Null. Also verschwindet die Determinante.

Im andern Falle, wenn $m > 2s$ ist, wollen wir folgendermaassen vorgehen. Aus den m ersten Gleichungen sind die Grössen $d_1, d_2, \ldots d_m$ sämmtlich bestimmt. Setzen wir ihre Werthe in die $m+1^{te}$ Gleichung ein, so ergibt sich eine Beziehung in c, setzen wir sie in die $m+2^{te}$ Gleichung ein, so ergibt sich eine andere Beziehung in c. Wir erhalten diese Beziehungen, indem wir die entsprechenden Gleichungsdeterminanten D_1 und D_2 der Null gleichsetzen. Es kann nachgewiesen werden, dass diese Gleichungen für die vorhin definirten Werthe von c, die einer Gleichung vom Grade $s+1$ Genüge leisten, zusammen bestehen.

Wir setzen dazu:

$$m = 2s + \sigma.$$

Die σ ersten Gleichungen bieten keine Symmetrien, wohl aber die darauf folgenden $2s+2$. Die Determinante der letzteren ist eine symmetrisch schiefe, das Quadrat der Determinante D.

Die ersten σ Gleichungen haben die Form:

$$a_1^1 \cdot d_1 + a_0^1 = 0$$

$$a_2^2 \cdot d_2 + a_1^2 \cdot d_1 + a_0^2 = 0$$

$$\ldots\ldots$$

$$a_\sigma^\tau \cdot d_\sigma + a_{\tau-1}^\tau \cdot d_{\sigma-1} + a_{\tau-2}^\tau \cdot d_{\sigma-2} + a_{\tau-3}^\tau \cdot d_{\tau-3} = 0\,.$$

Wir setzen:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \ldots 0 & a_1^1 & a_0^1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \ldots a_2^2 & a_1^2 & a_0^2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots\cdots & \cdots & \cdots \\ a_\tau^\tau & a_{\sigma-2}^\tau & a_{\sigma-3}^\tau & 0 \ldots 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \ldots 0 & a_1^1 & a_0^1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \ldots a_2^2 & a_1^2 & a_0^2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots\cdots & \cdots & \cdots \\ a_{\sigma-1}^\tau & a_{\sigma-2}^\tau & a_{\sigma-3}^\tau & 0 \ldots 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}.$$

Lassen wir nun in der symmetrisch schiefen Determinante der letzten $2s+2$ Gleichungen einmal die letzte Horizontalreihe und die vorletzte Verticalreihe fort, ein ander Mal die vorletzte Horizontalreihe und die letzte Verticalreihe, so erhalten wir zwei gleiche Determinanten, deren Werth wir durch Δ bezeichnen wollen.

Unter diesen Voraussetzungen können die Gleichungen

$$D_1 = 0 \text{ und } D_2 = 0$$

ersetzt werden durch die Gleichungen:

$$\Delta \cdot \Delta_1 = 0, \qquad \Delta \cdot \Delta_2 = 0,$$

bestehen also zusammen, wenn die Gleichung:

$$\Delta = 0$$

erfüllt ist. Diese Gleichung aber besteht jedenfalls, wenn die Gleichung

$$D = 0$$

erfüllt wird, und damit ist die Richtigkeit der Behauptung bewiesen.

Fassen wir die gefundenen Resultate zusammen, so können wir den folgenden Lehrsatz aussprechen:

Die hinreichenden und nothwendigen Bedingungen dafür, dass die Differentialgleichung (1) durch eine ganze Function von z vom Grade $m > s$ integrirbar ist, lauten:

I. Die Constante c leistet einer Gleichung vom $(s+1)^{ten}$ Grade Genüge.

II. Die Coefficienten $d_1, d_2, \ldots d_m$ der nach Potenzen von $z - z_1$, geordneten ganzen Function m^{ten} Grades sind aus einem linearen Gleichungssystem eindeutig bestimmt, während die Grössen B_0 und z_1 willkürlich bleiben.

Einige Versuche über die Bildung des marinen Anhydrites.

Von Prof. Dr. Heinrich Vater
in Tharandt.

(Vorgelegt von Hrn. van't Hoff am 15. März [s. oben S. 163].)

a. Einleitung.

Die Versuche[1], über welche diese Mittheilung berichtet, beschäftigen sich zwar mit den Entstehungsbedingungen des marinen Anhydrites, die Anregung aber, sie auszuführen, gab mir das Bestreben, die Entstehungsbedingungen des Aragonites festzustellen.

Ein sehr charakteristisches Auftreten des Aragonites bilden jene Krystalle, welche sich in salz- und gipsführenden Thonen eingewachsen vorfinden und besonders von Molina in Aragonien und Bastennes im Departement Les Landes in den Sammlungen verbreitet sind. Diese Vorkommnisse wurden von C. Becquerel[2] in der Weise erklärt, dass die Ausscheidung des Calciumcarbonates als Aragonit durch die Gegenwart des Gipses bedingt worden sei. Im Jahre 1891 von mir begonnene Untersuchungen über den Einfluss des Calciumsulfates auf die Krystallisation des Calciumcarbonates wiesen jedoch darauf hin, dass der Gips nicht in der von Becquerel angenommenen Weise einwirkt. Somit war die Frage nach der Bildung jenes Aragonitvorkommnisses von neuem zu beantworten.

Die in den salzführenden Schichten von Bastennes auftretenden Mineralien hat M. Frossard[3] beschrieben. Nach dessen Angaben finden sich daselbst u. a. kleine Quarzkrystalle, welche im allgemeinen zur Varietät der Hyacinthen von Compostella gehören und sich sowohl im Thon zerstreut, als auch eingewachsen im Aragonit und Gips,

[1] Die Versuche sind mit Nummern versehen, welche sich an jene meiner vorigen Veröffentlichung anschliessen.

[2] Compt. rend. 1852. 34. 573. — Vergl. Vater, Über den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonates, Theil VIII, Zeitschr. f. Kryst. 1899. 31. 538.

[3] Citirt nach S. 270 Anm. 1.

selten im Dolomit vorfinden. Diese Quarzkrystalle von Bastennes und anderer entsprechender Örtlichkeiten führen nach BEAUGEY[1] äusserst zahlreiche Einschlüsse von Anhydrit. Es legt diess die Annahme nahe, dass sich der Aragonit der salzführenden Thone unter solchen Umständen gebildet habe, unter denen sich das Calciumsulfat statt als Gips als Anhydrit ausscheidet. Zur Prüfung der Möglichkeit dieser Annahme wurde zunächst versucht, die Umstände der Bildung des marinen Anhydrites durch Studium der sie betreffenden Litteratur festzustellen.

b. Die vor 1894 veröffentlichten Versuche und Ansichten über die Bildung des marinen Anhydrites.

Nachdem insbesondere durch die überzeugenden Darlegungen von BISCHOF[2] die weitaus meisten Anhydritvorkommnisse wie die Salzablagerungen überhaupt als marine Bildungen erkannt worden waren, kam es darauf an, die physikalisch-chemischen sowie die geomorphologischen Verhältnisse zu ermitteln, unter denen sich aus Meerwasser Anhydrit ausscheidet. Hier soll nur auf die zuerst genannten Verhältnisse eingegangen werden.

Im Jahre 1838 entdeckte JOHNSTON[3] als Absatz des mit 2 Atmosphaeren Druck arbeitenden Kessels einer Dampfmaschine die Substanz $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$. Hieran knüpfte JOHNSTON die Ansicht, dass das Calciumsulfat bei noch höherem Druck wahrscheinlich als Anhydrit auskrystallisire.

BISCHOF schloss sich anfangs dieser Ansicht an und beabsichtigte ihre Richtigkeit experimentell zu prüfen.[4] Zur Erläuterung führte er aus, dass, falls 10 Atmosphaeren zur Bildung von Anhydrit genügen sollten, dieses Mineral auf dem Boden eines 320 Fuss tiefen Meeres entstehen würde. Später erwähnt BISCHOF diese Ansicht nicht mehr.[5]

Gelegentlich einer Untersuchung des Krystallwassers in Doppelsalzen erhielt H. ROSE[6] 1854 beim Eindampfen einer mit Calciumsulfat gesättigten Lösung von Natriumchlorid eine Ausscheidung, welche,

[1] M. BEAUGEY, Inclusions d'anhydrite dans les quartzs bipyramidés des argiles salifères pyrénéennes. Bull. de la Soc. franç. de Minéralogie. 1889. 12. 396.

[2] GUSTAV BISCHOF, Lehrbuch der chem. u. phys. Geologie. 1847. 1. 536 ff.

[3] JAMES F. W. JOHNSTON, Über eine neue Verbindung von schwefelsaurem Kalk mit Wasser, im Auszuge aus Phil. Mag. Novbr. 1838 mitgeth. im Journ. f. prakt. Chemie. 1839. 16. 100.

[4] A. a. O. S. 537.

[5] Im betreffenden Capitel der zweiten Ausgabe des citirten Lehrbuches 1863. 2. 189 ist sie weggelassen.

[6] HEINRICH ROSE, Über das Krystallwasser einiger Doppelsalze. III. Schwefelsaure Natron-Kalkerde (Glauberit) Pogg. Ann. 1854. 93. 606.

mit Filtrirpapier getrocknet, eine Zusammensetzung aufwies, die als $CaSO_4.H_2O$ nebst zurücktretendem wasserfreien Natriumsulfat und etwas Natriumchlorid gedeutet wurde. Beim Trocknen bei 100° verlor diese Ausscheidung ein Drittel ihres Wassergehaltes. H. Rose fand die Verringerung des Krystallwassergehaltes in Folge der Gegenwart von Natriumchlorid »auffallend«, verfolgte sie jedoch nicht weiter. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die von H. Rose dargestellte Substanz mit der von anderen Autoren als $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ bestimmten Substanz identisch war.

Unter Anwendung von Glasröhren, welche nach ihrer Beschickung zugeschmolzen wurden, stellte Hoppe-Seyler[1] fest, dass Gips in reinem Wasser bei 140° in $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ übergeht und dass diese Substanz darin bis 160° unverändert bleibt. $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ bildet seidenglänzende Nädelchen, welche sich in Berührung mit Wasser rasch in Gips verwandeln. Ferner zeigte Hoppe-Seyler, dass Gipstafeln in gesättigter Natriumchloridlösung sich bereits bei 125–130° zu diesem wasserärmern Salz umbilden, »aber dieses Stadium war nur von kurzer Dauer«, indem diese letztere Substanz in feinfaseriges wasserfreies Calciumsulfat vom spec. Gew. 2.937 übergieng und sich dann bei weiterm Erwärmen auf 160° nicht mehr änderte. Calciumchlorid wirkt in der gleichen Weise wie Natriumchlorid, jedoch schwächer ein. Dieses so erhaltene wasserfreie Calciumsulfat identificirte Hoppe-Seyler mit dem Anhydrit. »Lässt man die mit gesättigter Kochsalzlösung und Anhydrit als Pseudomorphose des Gipses gefüllte Röhre bei gewöhnlicher Temperatur liegen, so regeneriren sich allmählich sehr schöne und ziemlich grosse Gipskrystalle.« Die gleiche Erscheinung zeigt auch jenes Product, welches durch Entwässern des Gipses bei 126° entsteht, wenn man es mit gesättigter Natriumchloridlösung zu einem Brei anrührt. Die Anhydritlager dachte sich Hoppe-Seyler in dieser Abhandlung in der Weise entstanden, dass vom Meere abgesetzte Salz- und Gipsschichten »einmal zu einer Tiefe gesunken seien, wo die Temperatur 125–130° mindestens beträgt«.

Pošepný[2] hielt jedoch 1869 den marinen Anhydrit für eine primäre Bildung und bemerkte bei der Besprechung eines Vorkommnisses bei Vizakna: »Der ursprünglich anhydre schwefelsaure Kalk kann sich nur dann bilden, wenn Salze zugegen sind, die ihm das Krystallwasser aufzunehmen nicht erlauben, wie Chlormagnesium und Chlorcalcium, und es musste sich somit der Salzsee, aus dem sich die

[1] F. Hoppe-Seyler, Über das Verhalten des Gipses im Wasser bei höherer Temperatur und die Darstellung von Anhydrit auf nassem Wege. Pogg. Ann. 1866. 127. 161.

[2] Fr. Pošepny, Anhydrit im Steinsalz von Vizakna in Siebenbürgen. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869. 140.

Vizakner Lagerstätte gebildet hatte, in einem vorgeschrittenen Zustande des Salzabsatzes befunden haben«.

G. Rose widmete 1871 der Bildung des marinen Anhydrites eine umfangreiche Untersuchung.[1] Er bestätigte im allgemeinen die von Hoppe-Seyler aufgefundene Darstellung von Anhydrit in gesättigter Natriumchloridlösung. In Bezug auf die hierbei erforderliche Temperatur fand jedoch G. Rose, dass bereits 100° genügen. Die erhaltenen Substanzen krystallisirten in rhombischen faserähnlichen Prismen. Ob wirklich wasserfreies Calciumsulfat oder $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$, das ja ebenfalls rhombisch krystallisirt[2], vorlag, wurde nicht untersucht. Hiergegen prüfte G. Rose seinen künstlichen sowie natürlichen Anhydrit auf ihr Verhalten in Natriumchloridlösung bei gewöhnlicher Temperatur. Zu diesem Zwecke mischte er kleine Mengen der Calciumsulfat-Substanzen auf einer Glasplatte mit Natriumchlorid, fügte Wasser bis zur Lösung des Chlorides hinzu und liess dann verdunsten. Der künstliche Anhydrit gieng hierbei wie bei den Versuchen von Hoppe-Seyler vollkommen in Gips über. »Bei grösseren Anhydritkrystallen und bei gepulvertem natürlichen Anhydrit ändert sich nicht aller Anhydrit um, aber Gips bildet sich stets.« Seine Ergebnisse fasste G. Rose in den Satz zusammen: »Gips ändert sich also mit Chlornatriumauflösung bei höherer Temperatur in Anhydrit um, wie Anhydrit bei niederer Temperatur in Gips«. Als Beleg dafür, dass sich auf Salzlagerstätten thatsächlich mitunter primär entstandener Gips in Anhydrit umwandelt, beschrieb G. Rose Anhydritpseudomorphosen nach Gips von Sulz am Neckar. Doch vermuthete G. Rose, abweichend von der ersten, bereits erwähnten Ansicht von Hoppe-Seyler, keineswegs, dass aller mariner Anhydrit secundär entstanden sei, sondern »da es vielleicht nur von ganz geringen Unterschieden der Temperatur abhängt, ob sich Anhydrit oder Gips bildet, so mögen an den angegebenen Orten (Thiede, Segeberg, der Schildstein bei Lüneburg) beide wohl an der Grenze für die Bildung des einen oder des andern entstanden sein«. G. Rose nahm demgemäss an, dass sich die Salzlager bei erhöhter Temperatur gebildet hätten.

Im gleichen Jahre veröffentlichte Pfaff[3] eine Reihe von Versuchen, aus denen er den Schluss zog, dass gebrannter Gips bei einem Drucke von 6 Atmosphaeren bei gewöhnlicher Temperatur kein Wasser aufzunehmen vermöge.

---

[1] G. Rose, Über die Bildung des mit dem Steinsalz vorkommenden Anhydrits. (Aus den Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1871. Mit späteren Zusätzen Pogg. Ann. 1872. 145. 177.

[2] Vergl. unten S. 275 und S. 294.

[3] Friedrich Pfaff, Versuche über die Wirkungen des Druckes auf chemische und physikalische Vorgänge. Neues Jahrb. f. Min. u. s. w. 1871. 834.

In einer Abhandlung von Heidenhain[1], die erst nach dessen Tode zur Veröffentlichung gelangte, wurde 1874 ohne Quellenangabe als das Ergebniss »neuerer Forschungen« mitgetheilt, dass sich bei einem Drucke von 10 Atmosphaeren Anhydrit bilde und daher in einem 320 Fuss tiefen Meere zur Ausscheidung gelange. Obgleich es sich hierbei offenbar nur um eine irrthümliche Auffassung der oben citirten Stelle aus Bischof's Lehrbuch handelte, erlangte diese Angabe in der geologischen Litteratur weite Verbreitung.

Währenddem hatte Hoppe-Seyler seine petrogenetischen Studien auch auf den Dolomit[2] ausgedehnt und hierbei 1875 gefunden, dass sich derselbe gleich dem Anhydrit nur bei höherer Temperatur bilden könne. Seine Angaben über die Bildungstemperatur des Anhydrites hielt er den oben mitgetheilten Ermittelungen von G. Rose gegenüber aufrecht. Seine Ansicht über die Bildungsweise dieses Minerals änderte Hoppe-Seyler jedoch dahin ab, dass er nunmehr, wie G. Rose, eine im allgemeinen primäre Entstehung des marinen Anhydrites annahm.

Ochsenius[3] hat vorzugsweise die geomorphologischen Bedingungen der Bildung von Salzlagern festgestellt. Doch hat er ausserdem noch wesentlich dazu beigetragen, dass die marinen Anhydritvorkommnisse allgemein als primäre Bildungen anerkannt wurden.

In seinem Werke »Allgemeine und chemische Geologie« führt J. Roth am betreffenden Orte[4] zunächst aus: »Wo im Salzthon Karstenit von Salzsoole berührt wird, entsteht Gips«. Doch auf der folgenden Seite bemerkt Roth: »Auch bei gewöhnlicher Temperatur und Gegenwart von Chlornatrium kann sich Anhydrit bilden, wie unter anderem das von Haidinger beobachtete Vorkommen von Hall in Tyrol beweist, wo »Anhydrit in körniger Zusammensetzung die Räume ehemaliger Steinsalzwürfel erfüllt«.[5] A. a. O. S. 203 werden noch einige andere Vorkommnisse von Anhydrit nach Steinsalz aufgeführt.[6] Es ist bemerkenswerth, dass der nach Steinsalz pseudomorphe Anhydrit sehr häufig mit gleichzeitig entstandenem Dolomit verknüpft ist, der noch weit

---

[1] Joh. Heidenhain, Chemisch-geologische Betrachtung der Gipsvorkommnisse in der Zechsteinformation. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1874. 26. 275.

[2] F. Hoppe-Seyler, Über die Bildung von Dolomit. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1875. 27. 495.

[3] Carl Ochsenius, Die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugen. Halle. 1877, sowie spätere Veröffentlichungen.

[4] Band I. 1879. S. 89.

[5] Die Abhandlung, in welcher Haidinger diess Vorkommniss anhangsweise beschrieben hat, führt den Titel: Über eine Pseudomorphose von Gips (v. Holger's Zeitschr. 4. 225) und ist auch abgedruckt in Pogg. Ann. 1841. 52. 622.

[6] Die von Roth, a. a. O. durch die Angabe »Naturw. Abhandl. I. 77. 1847« citirte Abhandlung von Haidinger ist betitelt: »Über die Pseudomorphosen nach Steinsalz« und findet sich auch abgedruckt in Pogg. Ann. 1847. 71. 247.

zahlreichere Pseudomorphosen nach Steinsalz bildende Gips[1] hingegen niemals.[2]

Die oben mitgetheilte Angabe Heidenhain's über die Entstehungsbedingungen des Anhydrites wurden 1886 von Spezia[3] nachgeprüft. Hierzu liess der Letztere theils Lösungen von Sulfaten auf feste Kalksalze einwirken, theils das Calciumsulfat durch Diffusion geeigneter Salze entstehen. Im letztern Falle geschah die Diffusion bei einigen Versuchen in gesättigter Natriumchloridlösung, bei einem dieser Versuche unter gleichzeitiger Gegenwart von Magnesiumchlorid. Hierbei stellte sich heraus, dass sich selbst bei einem Drucke von 500 Atmosphaeren noch Gips bildet. — Es ist überhaupt sehr unwahrscheinlich, dass durch den Einfluss von Druck Anhydrit entsteht. Wie sogleich zu vermuthen ist und 1888 von Spring[4] hervorgehoben wurde, übt der Druck nur dann eine unmittelbare Wirkung auf eine physikalische oder chemische Zustandsänderung aus, wenn das Volumen der neu entstehenden Körper kleiner ist, als das Volumen der sich umändernden Körper. Nun nehmen aber die Mengen $CaSO_4$ und $2H_2O$ als Gips einen sehr nahezu ein Elftel kleinern Raum ein, denn als Anhydrit und Wasser. Es ist daher eine unmittelbare Verhinderung der Gipsbildung durch Druck nicht anzunehmen, und demgemäss ist wohl auch der Verlauf der oben erwähnten Versuche von Pfaff aus anderen Ursachen zu erklären.

Es bestanden daher anfangs der neunziger Jahre folgende Ansichten über die Bildung des marinen Anhydrites:

1. Der Anhydrit entsteht in einer zugleich mit Natriumchlorid gesättigten Lösung bei höherer Temperatur (Hoppe-Seyler, G. Rose).

2. Der Anhydrit entsteht in Gegenwart grösserer Mengen von Magnesiumchlorid und Calciumchlorid bei gewöhnlicher Temperatur (Pošepný).

3. Der Anhydrit entsteht unter den zuerst genannten Bedingungen auch bei gewöhnlicher Temperatur (Roth).

Bei diesem Widerstreite der Meinungen war es nothwendig, sie näher zu prüfen. Da nun die unter 1. behauptete Anhydritbildung von den betreffenden Autoren als möglich erwiesen ist, bez. damals erwiesen zu sein schien, so war zu untersuchen, ob die unter 2. und 3.

[1] Vergl. z. B. Roth, a. a. O. S. 204.

[2] Vergl. die Beschreibung der einzelnen Vorkommnisse in der angegebenen Litteratur.

[3] G. Spezia, Über die Druckwirkung bei der Anhydritbildung, citirt nach Zeitschrift für Krystallographie. 1888. 13. 302.

[4] W. Spring, The Compression of Powdered Solids, Amer. Journ. Sc. 1888. (3). 36. 286; Bull. Acad. roy. Belg. 1888. (3). 16. 43; citirt nach Neues Jahrb. f. Min. u. s. w. 1891. 1. 244.

erwähnten Bildungsweisen ebenfalls möglich sind. Wäre diess der Fall, dann würden diese letzteren, da sie eine geringere Abweichung der geophysischen Verhältnisse während der Anhydritbildung von denen der Gegenwart erfordern, als die erstere, für wahrscheinlicher zu gelten haben.

Die unter 3. angeführte Meinung konnte eigentlich bereits nach den Untersuchungen von Hoppe-Seyler, G. Rose und den Diffusionsversuchen von Spezia als widerlegt angesehen werden. Sie wurde jedoch der Vollständigkeit halber ebenfalls nachgeprüft.

c. Die Calciumsulfat-Substanzen und deren Löslichkeit in Wasser.

Bisher wurden 3 Calciumsulfat-Substanzen unterschieden:[1]

1. Der Gips (spec. Gew. = 2.32).

2. $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$. Diese Substanz ist, wie bereits oben erwähnt, von Johnston[2] als Absatz eines Dampfkessels aufgefunden worden. Sie stellt Fasern bez. Fäserchen dar, welche nach Brooke[3] rhombisch sind. Johnston fand das spec. Gew. = 2.753 — 2.761, Johnson[4], dessen Material ebenfalls einem Dampfkessel entstammte = 2.69. Die Darstellung von $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ von H. Rose und Hoppe-Seyler ist oben S. 284 und 285 beschrieben worden. Insbesondere durch Le Chatelier[5] wurde die durch Entwässern des Gipses unter 160–170° entstandene Substanz als $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ erkannt.

3. Der Anhydrit (spec. Gew. = 2.96). Mit ihm wird allgemein das bis auf Rothgluth (unzersetzt) erhitzt gewesene Calciumsulfat identificirt. Ausserdem, wie oben berichtet, hält Hoppe-Seyler das von ihm auf wässerigem Wege dargestellte wasserfreie Calciumsulfat (spec. Gew. = 2.937) mit Anhydrit für identisch, und nimmt G. Rose diess auch für auf gleiche Weise bei 100° erhaltene rhombische Kryställchen an.

Die Löslichkeit des Gipses beträgt bekanntlich[6] bei 18°C. 0.0151 Mol[7] im Liter und zeigt zwischen 32° und 38° ein schwaches Maximum. Über-

---

[1] Vergl. jedoch S. 293 ff.

[2] Siehe oben S. 270 Anmerkung 3.

[3] Mitgetheilt von Johnston, a. a. O.

[4] Johnson, Proceed. of the Assoc. of American Geologists, etc., Americ. Journ. of Science and Arts, 1848, (2) 5, 112.

[5] H. Le Chatelier, Sur la cuisson du plâtre, Compt. rend. 1883. 96. 1668.

[6] In den Angaben folge ich C. Marignac, N. Arch. ph. nat. 48. 120, citirt nach Naumann, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie u. s. w. für 1873, S. 44. Die Angaben anderer Autoren stimmen meist mit jenen von Marignac nahezu überein.

[7] Damit die Löslichkeitsangaben unmittelbar mit einander verglichen werden können, habe ich sie sämmtlich auf die in 1 Liter Lösung enthaltenen Mol umgerechnet. (1 Mol = 1 Gramm-Molekulargewicht).

sättigte Lösungen bildet der Gips sehr leicht. Bei einem Gehalte von 0.0490 Mol und mehr geben sie sogleich eine Krystallisation von Gips, Lösungen mit einem Gehalte von 0.0210 Mol und weniger krystallisiren nicht mehr freiwillig aus.

Die Löslichkeit von $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$, welches auf nassem Wege dargestellt worden wäre, ist noch nicht näher untersucht worden. Da sich jedoch diese Substanz bei Berührung mit Wasser rasch in Gips umwandelt, so ist ihre Löslichkeit sicher relativ beträchtlich. Für $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$, welches durch Erwärmen von Gips in Luft entstanden war, fand MARIGNAC (a. a. O.) bei einer Entwässerungstemperatur von 135–140° 0.0663, ERLENMEYER[1] bei 120–130° sogar 0.0886 Mol im Liter.

Von der Löslichkeit des Anhydrites wurde früher angenommen, dass sie jener des Gipses aequivalent sei.[2] Untersucht haben diese Löslichkeit nur TIPP[3] und MARIGNAC (a. a. O.). Nach TIPP hat vor ihm bereits POGGIALE die Löslichkeit des Anhydrites untersucht. Die betreffende Veröffentlichung hat TIPP nicht angegeben. Aus den Beträgen der von TIPP citirten Temperaturen und Löslichkeiten ist zu ersehen, dass sich TIPP's Angaben auf die Abhandlung: »Mémoire sur la solubilité des sels dans l'eau«[4] beziehen. In den Tabellen dieser Abhandlung findet sich u. a. die bei 13 verschiedenen Temperaturen bestimmte Löslichkeit von »sulfate de chaux anhydre«. Hierbei werden die gelösten Mengen in Procenten des in der Lösung vorhandenen Wassers ausgedrückt. Welche Calciumsulfat-Substanz POGGIALE bei seinen Löslichkeitsversuchen angewendet hat, wird nicht angegeben, aber es lässt sich aus den Umständen mit grösster Wahrscheinlichkeit entnehmen, dass die angegebenen Werthe die als wasserfreie Substanz bestimmte Löslichkeit des Gipses darstellen. In diesem Sinne pflegt auch POGGIALE citirt zu werden. TIPP charakterisirt die Löslichkeit durch die Angabe, wie viel Theile Wasser nöthig sind, um 1 Theil der betreffenden Substanz zu lösen. Die von ihm als von POGGIALE herrührenden Angaben über die Löslichkeit des Gipses sind unter Hinzufügung der wirklich dazu gehörigen Temperaturen eine Auswahl der Werthe von POGGIALE, jedoch ungerechnet ohne Rücksicht darauf, dass letztere wasserfreie Substanz angeben. Die nach TIPP von POGGIALE herrührenden Angaben über die Löslichkeit

[1] E. ERLENMEYER, Verhandl. der math.-phys. Classe der königl. bayer. Academie 1872. 269, citirt nach NAUMANN, a. a. O. S. 254.

[2] Vergl. z. B. JUSTUS ROTH, allgem. u. chem. Geologie, 1879. 1. 54.

[3] J. JAC. TIPP, Über die Auflöslichkeit des wasserhaltigen und des wasserfreien schwefelsauren Kalkes in reinem Wasser, Vierteljahrsschrift f. pract. Pharmacie. 1854. 3. 506.

[4] M. POGGIALE, Ann. de Chimie et de Physique 1843. (3). 8. 463.

des Anhydrites sind, abgesehen von der Umrechnung, die 13 von Poggiale mitgetheilten Werthe. Sie sind demgemäss mit den betreffenden für Gips citirten Werthen identisch. Allein statt mit jenen Temperaturen verbunden zu werden, welche zum »sulfate de chaux anhydre« der Tabelle von Poggiale gehören, werden sie mit den für das daselbst nebenstehend aufgeführte »chlorure de sodium anhydre« geltenden Temperaturen zusammengestellt. Auf diese Weise hat Tipp eine Löslichkeitstabelle nach Poggiale für den Anhydrit mitgetheilt, welche von −15° bis +80° reicht und bei +9° das gleiche Maximum zeigt, wie der Gips bei +35°. — Zur Bestimmung der Löslichkeit des Anhydrites setzte Tipp Gipspulver eine halbe Stunde lang der Glühhitze aus und liess dann unter häufigem Umschütteln diess Pulver 14 Tage lang mit Wasser in Berührung. Er fand auf diese Weise bei 15–20° die Löslichkeit des Anhydrites zu 0.0149 Mol, und zwar ebenso gross, wie die von ihm bestimmte Löslichkeit des Gipses (0.0150 Mol), also, den Anschauungen seiner Zeit entsprechend, aequivalent. — Nach Marignac bleibt bei Lösungsversuchen bei etwa 18° die gelöste Menge des (Minerals) Anhydrit am ersten Tage stets hinter derjenigen des Gipses zurück, um nach einiger Zeit die Löslichkeit des Gipses zu übertreffen. Als Maximum wurde am 40. Tage des Versuches 0.0209 Mol beobachtet. Währenddem beginnt der Anhydrit sich in Gips umzuwandeln. Bei weiterm Fortschritt dieser Umwandelung verringert sich der Gehalt der Lösung auf jenen der gesättigten Gipslösung. Auf Rothgluth erhitzt gewesener Gips lieferte nahezu dieselben Werthe. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die Löslichkeit des Anhydrites bei 18° 0.0209 Mol beträgt. Dass jene Concentration, unter welcher sich Gips nicht mehr freiwillig ausscheidet, den gleichen Werth (0.0210 Mol) aufweist, dürfte kaum zufällig sein. — Die grosse Langsamkeit, mit welcher Anhydrit in Lösung geht, ist auch durch Versuche von Mc Caleb[1] bestätigt worden, welcher fand, dass unter gleichen Umständen die Lösung des Anhydrites eine 3 bis 4 mal längere Zeit erfordert, wie jene des Gipses.

Die mitgetheilten Löslichkeitsverhältnisse bei gewöhnlicher Temperatur bedingen bei dieser den Übergang von Anhydrit und $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ in Gips. Wie sich jedoch diese Substanzen in Gegenwart von Lösungsgenossen und bei höherer Temperatur zu einander verhalten, ist durch Versuche festzustellen.

---

[1] J. F. Mc Caleb, Vergleich der Löslichkeit von Gips und Anhydrit, Americ. Chem. Journ. 1889. 11. 31, citirt nach Zeitschr. f. Kryst. 1891. 18. 543.

d. Die Versuche 138–148.

a. Allgemeines.

Die Gegenwart des Bischofites unter den Abraumsalzen von Stassfurt lässt ohne weiteres erkennen, dass sich diese Salze unter Umständen ausgeschieden haben, unter denen eine gesättigte Magnesiumchloridlösung zu verdunsten vermag. Zu jeder Temperatur gehört ein Feuchtigkeitsgehalt der Luft, welcher nicht erreicht werden darf, und zu jedem Feuchtigkeitsgehalt der Luft eine Temperatur, welche überschritten werden muss, damit eine Lösung verdunstet. Leider sind die Dampfspannungen der gesättigten Magnesiumchloridlösung bei verschiedenen Temperaturen noch nicht untersucht. Unter unseren klimatischen Verhältnissen ist die Verdunstung einer gesättigten Magnesiumchloridlösung unmöglich. Festes $MgCl_2.6H_2O$ zerfliesst bekanntlich bei uns an der Luft, d. h. es zieht Feuchtigkeit aus ihr an und bildet damit eine Lösung. Um einigen Aufschluss hierüber zu erhalten, stellte ich in einer Krystallisirschale etwa 500^g einer gesättigten Magnesiumchloridlösung auf.[1] Ihr Volumen nahm zu und wurde erst im vierten Monat (einem Juni) bei einem Gehalte von 30 Procent $MgCl_2$ constant. Es war demgemäss während der Entstehung der Abraumsalze entweder die Luft trockener, oder die Temperatur höher — oder in geringerm Grad beides — als gegenwärtig bei uns.

Der Feuchtigkeitsgehalt, den die Luft höchstens haben darf, damit bei gewöhnlicher Temperatur Magnesiumchloridlösung auskrystallisirt, ist noch unbekannt. Beim Krystallisations-Versuch ist der Exsiccator anzuwenden. Über die Temperatur, die mindestens nothwendig ist, damit gesättigte Magnesiumchloridlösung bei uns an der Luft verdunstet, hat Pfeiffer[2] Angaben gemacht. Nach ihm genügt hierzu eine Temperatur von 35–45°. Diese Temperatur weicht von gegenwärtigen Verhätnissen nicht sehr weit ab, da z. B. die Temperatur an

---

[1] In dem betreffenden Raume stand während dem nur noch eine Krystallisirschale, welche eine natrium- und magnesiumchloridhaltige Lösung enthielt.

[2] Die betreffenden Angaben von E. Pfeiffer lauten etwas verschieden. Im Arch. der Pharm., 1877. (3). 11. 296 heisst es unter Berufung auf Versuche, »35–45°«. (Citirt nach Fittica, Jahresber. über die Fortschr. d. Chemie u. s. w. 1877. 1285). In »Die Bildung der Salzlager u. s. w.«, Arch. der Pharm. 1884. 63. 81 steht auf S. 87 an Stelle der Temperaturangabe »Tropenklima«; in der zweiten Bearbeitung desselben Aufsatzes in Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Berlin. 1885. 30. 71 wird auf S. 74 unter Hinweis auf die ersterwähnten Versuche »40–50°« berichtet. In seinem Handbuch der Kali-Industrie u. s. w., 1887, (Theil von Bolley's Handbuch der chemischen Technologie) finden sich S. 34 an Stelle der Temperaturangabe die Worte: »heisse Julitage«.

der Oberfläche des Rothen Meeres bis auf 30% steigt.[1] Da nun bei einem zur Carnallit- bez. Bischofit-Ausscheidung vorschreitenden Meeresbecken die Verdunstung sich allmählich verlangsamen muss, so würde unter solchen Umständen durch Verringerung des Wärmeverbrauches zur Verdunstung auch bei der gegenwärtigen Zufuhr von Sonnenwärme eine Erhöhung der Temperatur über ihren jetzigen Stand eintreten. Da ferner derartige Salzlager, wie das Stassfurter, nur durch »Barrenwirkung« erklärt werden können, und die Oberflächentemperatur von Meerestheilen, welche durch Barren aufgeschlossen sind, im Gegensatz zum offenen Meere, allmählich bis in die Tiefe vordringt, so bedingt die Annahme, dass bei der Bildung der Abraumsalze die Mutterlauge in Folge höherer Temperatur verdunstete, die fernere Annahme, dass die gesammte Bildung des Lagers bei nahezu dieser Temperatur von sich gegangen ist.

Da es nun an sich nicht unmöglich schien, dass Anhydrit bereits unter Umständen zu entstehen vermag, unter denen Bischofitbildung noch unmöglich ist, ferner um die obenerwähnten Annahmen von Roth (und von Pošepny) zu prüfen, sowie überhaupt die niedrigste Temperatur aufzufinden, welche zur Bildung des Anhydrites nothwendig ist, stellte ich zunächst eine Reihe von Versuchen bei Zimmertemperatur an. Das betreffende Zimmer wurde während der kalten Jahreszeit täglich geheizt und dessen Temperatur schwankte zwischen 10–25°.

Etliche Salze, besonders Vitriole, haben die Eigenschaft, aus derselben Lösung je nach dem Wassergehalt eines hineingebrachten »Keimes« mit verschiedenem Wassergehalt zu krystallisiren. Um diese vielleicht auch beim Calciumsulfat vorhandene Erscheinung nicht zu übersehen, wurde beabsichtigt, jeden Versuch unter Hinzufügung von Stückchen jenes Calciumsulfat-Minerales, welches sich nicht gebildet hatte, zu wiederholen. Hierbei machten sich jedoch nur Stückchen von Anhydrit nothwendig.

Diese Stückchen wurden einem grosskörnigen Anhydrit von Berchtesgaden entnommen. Sie waren ausschliesslich von Spaltflächen umgrenzt und massen in jeder Richtung ein paar Millimeter. Ihre Substanz war an sich wasserklar und für das blosse Auge nicht getrübt. Unter dem Mikroskope zeigten sich jedoch Flüssigkeitseinschlüsse und Gasporen. Die Kanten und Ecken der Spaltungsgestalten waren auch unter dem Mikroskope merklich vollkommen scharf, die ebene Beschaffenheit der Flächen jedoch stellenweise dadurch unterbrochen, dass die Spaltflächen durch Flüssigkeitseinschlüsse oder Gasporen hindurchgegangen waren. Die hierdurch bedingten kleinen

[1] Georg von Boguslawski, Handbuch der Oceanographie, 1884. 1. 316.

Vertiefungen auf den Flächen hatten theilweise das Aussehen von Ätzfiguren.

Die Versuche bei 10° bis 25° C. entsprechen hinsichtlich der Temperatur den Vorgängen bei der Einwirkung der Sickerwässer auf die Salzlager. Sollte sich herausstellen, dass sich bei 10° bis 25° Anhydrit nicht bildet, so beabsichtigte ich im Anschluss an die Angaben von PFEIFFER eine zweite Versuchsreihe bei 40° auszuführen. Die Versuche 147 und 148 bilden den Anfang dieser Reihe.

Da bei schwer löslichen Substanzen die Krystallzucht durch Diffusion mit höherer Wahrscheinlichkeit grössere und somit goniometrisch messbare Krystalle liefert, als die Krystallzucht durch Verdunstung des Lösungsmittels, so wurde besonders die erstgenannte Methode angewendet. Hierbei hatten je ein leicht lösliches Calciumsalz und ein ebensolches Sulfat in Reaction zu treten. Die möglichst concentrirte Lösung von je 0.1 Mol Calciumsalz wurde in einer Krystallisirschale von 87^{mm} Durchmesser und 40^{mm} Höhe, jene von je 0.1 Mol Sulfat in einer Krystallisirschale von 135^{mm} Durchmesser und 60^{mm} Höhe bereitet. Dann wurde die kleinere Krystallisirschale in die Mitte der grösseren gestellt und über die beiden erwähnten Lösungen die fernere, calcium- und sulfatfreie Lösung vorsichtig bis nahe an den Rand der grösseren Schale aufgeschichtet. Die Gesammtmenge der Lösungen betrug stets 750^{ccm}. Hierauf wurde beim Einfüllen nicht erwärmter Lösungen sogleich, beim Einfüllen erwärmter Lösungen am nächsten Tage der ebengeschliffene und eingefettete Rand der grösseren Krystallisirschale mit einer ebengeschliffenen Glasplatte bedeckt. 10–14 Tage nach dem Aufstellen der Versuche wurden die entstehenden Krystallisationen für das unbewaffnete Auge sichtbar. Als nach 4–6 Monaten die Krystallisirschalen geöffnet wurden, war in allen Fällen die Diffusion vollendet. Die Krystalle hatten sich über die gesammten von den Lösungen bedeckten Glasflächen ungefähr gleichmässig vertheilt, nur der Rand der kleineren Schale zeichnete sich durch eine reichere Krystallisation aus. An der Oberfläche der Lösungen hatten sich keine Krystalle gebildet. Da bei den Diffusionsversuchen nur solche Lösungen angewendet wurden, welche nahezu oder völlig mit Natrium bez. Magnesiumchlorid gesättigt waren, und da die Gegenwart dieser Salze die Löslichkeit des Calciumsulfates beträchtlich erhöht, so betrug die Menge des als Krystalle ausgeschiedenen Calciumsulfates nur ungefähr 0.035 Mol., während ungefähr 0.065 Mol., bez. deren Jonon theils im freien, theils auch anderweitig gebundenem Zustande gelöst blieben.

Nur der Diffusionsversuch 148 zeigt Abweichungen von dem eben geschilderten allgemeinen Verhalten.

Einige der Mutterlaugen der Diffusionsversuche wurden nachträglich zur Verdunstung hingestellt. Als Gefässe dienten die oben beschriebenen grösseren Krystallisirschalen, deren Seitenwände gegen das sog. Klettern der Lösungen schwach eingefettet wurden. Der Raum, in welchem die Schalen zur Verdunstung standen, war ungeheizt. Seine Temperatur betrug je nach der Jahreszeit 0° bis 25° C.

Der Wassergehalt der angewendeten Praeparate wurde beim Glaubersalz und Bittersalz durch Entwässerung bei höherer Temperatur bestimmt. Von den Calciumchlorid- und Magnesiumchlorid-Praeparaten wurde jedoch aus einer grösseren abgewogenen Menge eine Lösung von bestimmten Volumen hergestellt, und aus dem specifischen Gewichte dieser Lösung der Wassergehalt des Praeparates indirect ermittelt.

β. Krystallisationen von Calciumsulfat aus natriumchloridhaltigen Lösungen (Versuche 138–140).

Um die oben S. 273 angegebene Ansicht von Roth unmittelbar zu prüfen, wurde die Krystallisation von Calciumsulfat aus Lösungen untersucht, die nahezu oder völlig mit Natriumchlorid gesättigt waren. Als Reagentien dienten hierbei Calciumchlorid und Natriumsulfat.

Versuch 138. Krystallisation von Calciumsulfat durch Diffusion in einer mit Natriumchlorid nahezu gesättigten Lösung. — Die Reagentien wurden in je 100^{ccm} einer Natriumchloridlösung von 25 Procent unter Erwärmen gelöst. Beim Abkühlen schieden sich in beiden Lösungen Krystalle aus. Als diese Lösungen auf Zimmertemperatur abgekühlt waren, wurde Natriumchloridlösung von 25 Procent unerwärmt aufgeschichtet. 2 Tage nach der Aufstellung des Versuches hatten sich die eben erwähnten Krystalle wieder aufgelöst. Durch die Reagentien wurden der Lösung nicht nur die Bestandtheile des Calciumsulfates, sondern auch eine sich allmählich bildende Menge von Natriumchlorid und auch Wasser (durch das Krystallwasser) zugeführt. Diesen Mengen entspricht bei normalem Krystallwassergehalt eine Lösung von 28.7 Procent Natriumchlorid. Es wurde daher durch die Reagentien der Natriumchloridgehalt der angewendeten Lösung wohl etwas, aber nur unwesentlich erhöht. — Die entstandenen Krystalle bildeten zahlreiche, aus wenigen Individuen bestehende Gruppen und liessen sich ausschliesslich ohne weiteres als Gips erkennen. Sie zeigten vollkommen gleichmässig die Formen $\{010\}\infty\breve{P}\infty \cdot \{110\}\infty P \cdot \{111\} -P$, und ihre Abmessungen betrugen in den Richtungen *a*, *b*, *c*, im Maximum

etwa 4, 2 und 8 mm. Auch einige Zwillinge nach (100) waren entstanden, von denen etliche durcheinander gewachsen waren.[1] Die Untersuchung der Spaltbarkeit und der Auslöschungsrichtungen standen mit diesen Bestimmungen in Einklang. Die angegebenen Flächen glänzten lebhaft. Auf dem Reflexionsgoniometer erwiesen sie sich jedoch mehr oder minder gerieft. Es wurde gefunden: $(110):(1\bar{1}0)=68°40'$, $(111):(1\bar{1}1)=36°28'$, wodurch obige Bestimmung bestätigt wird. Ausser den erwähnten Flächen fanden sich zwischen den oberen Flächen von $\{111\}$ und den hinteren Flächen von $\{110\}$, sowie hierzu diametral gegenüber, noch einige gekrümmte hemipyramidale bez. domatische Formen von sehr geringer Ausdehnung, welche sogar keine brauchbaren Schimmerreflexe lieferten. Der Versuch, diese Formen durch Messung der Winkel ihrer Schnittlinien mit den Spaltrissen auf den Spaltblättchen nach (010) zu bestimmen, ergab zu unsichere Werthe, um sie mitzutheilen.[2]

Versuch 139. Krystallisation von Calciumsulfat durch Verdunstung einer mit Natriumchlorid gesättigten Lösung. — Zu diesem Versuche wurde die Mutterlauge des Versuches 138 verwendet. Nach 4 Monaten war die Lösung grösstentheils verdunstet. — Zwischen den bedeutend vorwaltenden Würfeln von Natriumchlorid war das Calciumsulfat ausschliesslich als Gips auskrystallisirt. Die Gipskrystalle waren im Maximum nur 2^{mm} lang und nur sehr selten verzwillingt, im übrigen mit jenen von Versuch 138 identisch.

Versuch 140. Krystallisation von Calciumsulfat durch Diffusion in einer mit Natriumchlorid gesättigten Lösung in Gegenwart von Anhydrit. — Es wurde im allgemeinen wie bei Versuch 138 verfahren. Als Natriumchloridlösung diente jedoch eine solche von 30° C., welche bei dieser Temperatur gesättigt war, und auf dem Rande der kleineren Schale wurden vor dem Einfüllen der Lösung etliche Spaltungsstückchen von Anhydrit mittelst Canadabalsams befestigt. Da nach dem Aufschichten der Lösung sich in Folge der Abkühlung Natriumchlorid ausgeschieden und u. a. die Anhydritstückchen überkrustet hatte, so wurden etliche fernere Anhydritstückchen vorsichtig auf den Rand der kleineren Schale gelegt. Die Lösung trübte sich hierbei nicht im geringsten. Die letzterwähnten Spaltungsstückchen blieben von Natriumchlorid unbedeckt. — Bei Abschluss des Versuches zeigten sich die eingebrachten Anhydritstückchen sämmtlich unverändert (siehe den nächsten Absatz). Das neuentstandene Calciumsulfat hatte sich

[1] Sie entsprachen der Abbildung in Naumann-Zirkel, Elemente d. Min. 13. Aufl. 1898. S. 551. Fig. 6.

[2] Den Vergleich der Formen dieser Gipskrystalle mit den annäherungsweise entsprechend entstandenen natürlichen Gipskrystallen siehe unten S. 286.

ausschliesslich als Gips ausgeschieden. Dieser stimmte mit jenem von Versuch 138 in jeder Hinsicht überein.

Da nach der Deutung, welche Hoppe-Seyler und G. Rose ihren Versuchen gegeben haben, sich Anhydrit bei gewöhnlicher Temperatur in gesättigter Natriumchloridlösung in Gips verwandelt, so ist auffällig, dass der natürliche Anhydrit bei Versuch 140 sich nicht verändert hat.[1] In hochconcentrirten Lösungen von Natriumchlorid mit Magnesiumchlorid oder von letzterm Salze allein ist das Gleiche bei den unten zu beschreibenden Versuchen 142, 143, 145 und 146 zur Beobachtung gelangt. Um nicht dasselbe wiederholt berichten zu müssen, sei diess nur hier näher beschrieben. Bei den genannten Versuchen sind die Anhydritstückchen, abgesehen von mitunter an ihnen auftretenden sehr losen Krustchen von unorientirt aufgewachsenem Gips, für das blosse Auge völlig unverändert geblieben. Die Prüfung mit dem Mikroskop bestätigte diess insofern, als die Stückchen sicher weder weiter gewachsen waren, noch Wasser aufgenommen hatten. Durch Lösung hatten die Stückchen keine merkbaren Verluste erlitten: die Ecken und Kanten waren unverändert scharf; die von Anfang an auf den Spaltflächen vorhandenen ätzfigurengleichen Vertiefungen[2] machten es jedoch unmöglich, zu entscheiden, ob sich eine Spur Anhydrit gelöst habe, oder nicht. Eine Vermehrung der erwähnten Vertiefungen konnte weder bewiesen, noch in Abrede gestellt werden. Bei Versuch 146 wurden die Anhydritstückchen vor und nach der Einwirkung der Lösung gewogen: ihr Gewicht war unverändert geblieben. Da nun bei den angegebenen Versuchen Lösungen verwendet worden sind, welche, wie bei 140, sich durch Diffusion rasch mit Calciumsulfat sättigten, oder, wie bei 146, von Anfang an damit gesättigt waren, so zeigen diese Versuche, dass in Gegenwart der bei ihnen angewendeten Lösungsgenossen sich Anhydrit in einer mit Calciumsulfat gesättigten Lösung zum mindesten während einiger Monate nicht merklich ändert. Dass der Anhydrit, falls diese Sättigung nicht von Anfang an vorhanden ist, bis zu deren Eintritt theilweise in Lösung geht, ist mit Sicherheit anzunehmen. Deshalb hat G. Rose bei seinen Versuchen mit Anhydrit und Natriumchloridlösung[3] etwas Gips erhalten. Bei meinen entsprechenden Versuchen war die gelöste Menge nicht hinreichend, um unter den geschilderten Umständen als Volumensabnahme der Anhydritstückchen wahrgenommen werden zu können.

---

[1] Eine Erklärung dieses Widerspruches wird S. 294 versucht.
[2] Siehe oben S. 280.
[3] Siehe oben S. 272.

Es fragt sich, ob in hochconcentrirten Natriumchlorid und Magnesiumchloridlösungen die Umwandlung des Anhydrites in Gips überhaupt nicht stattfindet, oder ob sie so langsam erfolgt, dass sie nach einigen Monaten noch keinen merkbaren Betrag erreicht hat, sondern erst nach längeren Zeiträumen bemerkbar wird. Einem Anhydrit führenden Steinsalzlager entstammende Natriumchloridkrystalle mit Mutterlaugeneinschlüssen und Anhydrit bez. Gipskryställchen darin würden hierüber Aufschluss geben. In der Beschreibung der Mikrostructur des Steinsalzes berichtet Zirkel[1]: »Das Steinsalz von Stassfurt enthält in solchen liquiden Einschlüssen kleine würfelähnliche Kryställchen oder lockere Krystallgruppen von Anhydrit..... Im allgemeinen scheint es, dass die Flüssigkeitseinschlüsse hier mehr einem Kohlenwasserstoff, als der NaCl-Mutterlauge angehören.« Die bisherigen Funde erlauben daher noch keine Entscheidung der vorliegenden Frage, doch lässt das Fehlen von Gips in den Einschlüssen die Ansicht zu, dass auch bei gewöhnlicher Temperatur in hochconcentrirter Soole eine Umwandlung von Anhydrit in Gips nicht stattfindet. Wahrscheinlich vermag diese Umwandlung nur unterhalb einer noch zu ermittelnden geringeren Concentration vor sich zu gehen.[2]

Die Versuche 138–140 beweisen aufs neue, dass das Calciumsulfat bei gewöhnlicher Temperatur auch aus einer mit Natriumchlorid gesättigten Lösung als Gips und nicht als Anhydrit auskrystallisirt. Es ist daher die Annahme von Roth über die Bildung des Anhydrites unzulässig.

γ. Krystallisationen von Calciumsulfat aus natriumchlorid- und magnesiumchloridhaltigen Lösungen. (Versuche 141–143.)

Da das Meerwasser neben Natriumchlorid noch andere Salze gelöst enthält, so ist die Möglichkeit zu untersuchen, ob vielleicht diese letzteren die Wirkung des Natriumchlorides so verstärken, dass sich bei der Verdampfung des Meerwassers bei gewöhnlicher Temperatur von einer gewissen Concentration an Anhydrit ausscheidet. Hiergegen

---

[1] Ferdinand Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, 2. Aufl., 1894. 3. 431; ausführlicher in: Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, 1873. 232.

[2] Dass unter Umständen, welche den Bedingungen der Anhydritbildung (wahrscheinlich) nahe liegen, aber doch noch Gips entstehen lassen, Anhydrit nicht in Gips übergeht, entspricht nicht den Vorgängen, die in Fällen mit ausgesprochenen Umwandlungspunkten beobachtet worden sind. Die oben beschriebenen Verhältnisse erinnern jedoch daran, dass die Reibung beim Übergang aus der Ruhe in Bewegung grösser ist, als während der Bewegung.

sprechen die Erfahrungen in den sog. Salzgärten; allein es erscheint zweckmässig, diess nachzuprüfen.

Um den Krystallwassergehalt eines auskrystallisirenden Lösungsgenossen zu beeinflussen, bedarf es der Gegenwart einer grösseren Menge des beeinflussenden Salzes. Da sich nun der Anhydrit bereits im Liegenden von Steinsalzlagern vorfindet, so kann nur ein Salz, dessen Menge bereits beim Beginn der Ausscheidung von Natriumchlorid sich in Folge der Verdampfung des Meerwassers merklich angereichert hat, neben dem Natriumchlorid in Betracht kommen. Diess trifft ausschliesslich für das Magnesiumchlorid zu. Deshalb stellte ich zur Prüfung der eben angegebenen Möglichkeit Krystallisationen von Calciumsulfat aus Lösungen her, welche annäherungsweise Natrium- und Magnesiumchlorid in jenen Mengen enthielten, wie sie in verdampfendem Meerwasser von der gegenwärtigen Beschaffenheit bei Beginn der Ausscheidung von Natriumchlorid angenommen werden müssen.

Im Meerwasser ist im Durchschnitt etwa 2.69 Procent Natriumchlorid und und 0.32 Procent Magnesiumchlorid gelöst. Es verhalten sich somit die Mengen dieser Salze, so lange sich noch kein Natriumchlorid ausgeschieden hat, wie 1:0.12. Um Lösungen von der eben angegebenen Eigenschaft zu erhalten, wurden je 333^{gr} Natriumchlorid zusammen mit einer Menge Magnesiumchlorid, welche 40^{gr} wasserfreien Salzes entsprach, unter geringer Erwärmung in so viel Wasser gelöst, dass 1 Liter Lösung entstand. Ihr Gehalt an Magnesiumchlorid betrug daher sehr nahezu 3 Procent. Als Reagentien dienten bei den Versuchen mit diesen Lösungen wiederum Calciumchlorid und Natriumsulfat.

Versuch 141. Krystallisation von Calciumsulfat durch Diffussion in einer mit Natriumchlorid gesättigten und nahezu 3 Procent Magnesiumchlorid enthaltenden Lösung. — Es wurde wie bei Versuch 138 verfahren, nur trat an Stelle der dort erwähnten die eben beschriebene schwach erwärmte Lösung. Beim Abkühlen der Lösungen der Reagentien krystallisirte viel Natriumchlorid aus, eine geringe Menge auch aus der später aufgeschichteten Lösung. — Das entstehende Calciumsulfat schied sich ausschliesslich als Gips aus. Dessen Krystalle stimmten für das blosse Auge in der Form völlig mit jenem von Versuch 138 überein; nur waren sie etwas kleiner, höchstens 5^{mm} lang. Bei genauer Untersuchung fand sich der unwesentliche Unterschied, dass nur die Flächen von $\{110\}\infty P$ und $\{010\}\infty P\infty$ Reflexsignale geben, während die Flächen von $\{111\}-P$ matt waren und kaum Schimmermessungen gestatteten. $(110):(1\bar{1}0)$ wurde zu $68°25'$ gefunden. Die bei den Krystallen von Nr. 138 erwähnten gekrümmten, nicht näher bestimmbaren Flächen fehlten theils völlig, theils waren sie nur sehr gering entwickelt.

Versuch 142. Wiederholung von Versuch 141 unter Einbringung von Anhydritstückchen, wie bei Versuch 140 geschildert. — Die Anhydritstückchen blieben völlig unverändert. Das neu entstehende Calciumsulfat verhielt sich ebenso wie bei Versuch 141.

Versuch 143. Krystallisation von Calciumsulfat durch Verdunstung in einer mit Natriumchlorid gesättigten und anfangs 3 Procent Magnesiumchlorid enthaltenden Lösung in Gegenwart von Anhydrit. — Die Mutterlauge vom Versuch 142 wurde zur Entfernung von bereits ausgeschiedenem Gips filtrirt und zur Verdunstung gestellt. In die Lösung wurden zwei kleine Krystallisirschalen mit je 2 Spaltungsstückchen von Anhydrit eingebracht. Es begann sogleich Natriumchlorid auszukrystallisiren, und zwar in trüben und in klaren Würfeln. Die trüben Würfel wuchsen etwa zehnmal so rasch, wie die klaren. Nach 5 Monaten war ein Fortschritt in der Verdunstung der Lösung nicht mehr wahrzunehmen. Aus dem oben S. 278 erwähnten gleichzeitig aufgestellt gewesenen Versuche geht hervor, dass dieser Zustand bei einem sich 30 Procent näherndem Gehalte der Lösung an Magnesiumchlorid eintritt. — Die Anhydritstückchen waren theilweise von Natriumchlorid bedeckt, theilweise davon frei geblieben und völlig unverändert. Das ausgeschiedene Calciumsulfat bildete ausschliesslich Gips, dessen sehr zahlreiche Krystalle bis auf ihre unter 2^{mm} bleibende Grösse mit jenen von Versuch 141 identisch waren.

Die Ergebnisse der Versuche 141–143 stimmen mit jenem des entsprechenden Diffusionsversuches von Spezia überein und lassen die Annahme Roth's, dass die Gegenwart von Natriumchlorid auch bei gewöhnlicher Temperatur die Bildung von Anhydrit herbeiführen könne, selbst für den Fall unzulässig erscheinen, dass gleichzeitig 3 Procent Magnesiumchlorid zugegen ist. Der Versuch 143 insbesondere dehnt dieses Ergebniss sogar auf die gleichzeitige Gegenwart von weit grösseren Mengen dieses Salzes aus, denn anderenfalls hätten die Anhydritstückchen des Versuchs 143 den Beginn von Wachsthum zeigen müssen. Es haben sich daher die meist mit Dolomitausscheidungen verknüpften Pseudomorphosen von Anhydrit nach Steinsalz unter Verhältnissen gebildet, welche von den gegenwärtig an ihren Fundorten herrschenden abweichen.

In Bezug auf ihre Form sind die bei den Versuchen 138–143 erhaltenen Krystalle von den natürlichen, in marinen Gipslagern eingewachsenen Krystallen sehr verschieden. Während die bei den Versuchen entstandenen Krystalle das Prisma $\{110\}\infty P$ als vorherrschende Krystallform zeigen und ab und zu Zwillinge nach

{100}∞P∞ bilden, sind die natürlichen in marinen Gipslagern eingewachsenen Krystalle durch das Fehlen oder wenigstens durch äusserst geringe Entwickelung der Prismenzone charakterisirt und liefern Zwillinge nach {101}—P∞. Letztere zeigen z. B. die Krystalle der Umgegend von Paris[1] und jene von Wasenweiler[2]. Als Ursache dieser Verschiedenheit kommt zur Zeit zweierlei in Betracht: in verdunstendem Meerwasser befinden sich ausser Natriumchlorid und Magnesiumchlorid noch zahlreiche andere Lösungsgenossen, welche möglicherweise die Krystallisation des Gipses beeinflussen, und die Ausscheidung des Gipses aus dem Meerwasser erfolgt wahrscheinlich viel langsamer als bei den Versuchen, wodurch der Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation bedeutend verstärkt werden würde.[3] Die in den sog. Salzgärten entstehenden Gipskrystalle bilden nach der Schilderung von Lacroix[4] den Übergang von den oben beschriebenen zu den natürlichen Krystallen.

δ. Krystallisationen von Calciumsulfat aus magnesiumchloridhaltigen Lösungen (Versuche 144–148).

Wie oben S. 271 berichtet, entsteht nach Pošepný der Anhydrit unter dem Einfluss grösserer Mengen von Magnesiumchlorid und Calciumchlorid. Da nun nach Hoppe-Seyler[5] das Calciumchlorid in seinem Einflusse auf den Wassergehalt der Calciumsulfatkrystalle dem Natriumchlorid nachsteht, so ist beim Suchen nach dem zur Anhydritbildung hinreichenden Temperaturminimum nur das Magnesiumchlorid in Betracht zu ziehen. Das gleiche gilt auch deshalb, weil in den Abraumsalzen neben grossen Mengen von Magnesiumchlorid nur verschwindende Mengen von Calciumchlorid auftreten. Da in hochconcentrirten Magnesiumchloridlösungen Natriumchlorid nur noch unwesentlich löslich ist, so wurden neben den Versuchen mit grossen Mengen von Magnesiumchlorid als einzigen Lösungsgenossen des Calciumsulfates keine Versuche mit beigemengten Natriumchlorid angestellt.

Als Reagentien dienten bei den Versuchen über den Einfluss von Magnesiumchlorid Calciumchlorid und Magnesiumsulfat. Dem Plane gemäss wurden zunächst Versuche bei gewöhnlicher Temperatur ausgeführt.

---

[1] Neuerdings wiederum beschrieben von A. Lacroix, Les formes du gipse des environs de Paris, Bull. de la Soc. Française de Min. 1898. 31. 39.

[2] Vergl. Friedrich Hessenberg, Über den Gipsspath von Wasenweiler. Miner. Notizen Nr. 10, citirt nach N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1871. 512.

[3] Vergl. H. Vater, Über den Einfluss der Lösungsgenossen u. s. w., Zeitschr. f. Kryst. Theil VII. 1899. 30. 485 auf S. 500 u. 504.

[4] A. a. O.

[5] Siehe oben S. 271.

Versuch 144. Krystallisation von Calciumsulfat durch Diffusion aus einer mit Magnesiumchlorid nahezu gesättigten Lösung. — Es wurde eine Lösung mit 35 Procent $MgCl_2$ angewendet. Das Calciumchlorid wurde in 50^{ccm}, das Magnesiumsulfat in 150^{ccm} dieser Lösung unter Erwärmen gelöst und im übrigen wie bei Versuch 138 verfahren. Durch die Reagentien wurde der Lösung nicht nur eine sich allmählich bildende Menge von Magnesiumchlorid, sondern durch das Krystallwasser auch Wasser zugeführt. Bei theoretischem Wassergehalte würde diesen Stoffen eine Lösung von nahezu 30 Procent Magnesiumchlorid entsprechen. In Folge des Auflösens der Reagentien wird daher die Lösung in Bezug auf Magnesiumchlorid wohl etwas, aber nicht wesentlich verdünnt. — Das entstandene Calciumsulfat bildete eine einheitliche Krystallisation von zahlreichen Krystallgruppen, welche aus sehr vielen Individuen bestanden, deren kleine Dimensionen eine krystallographische Bestimmung mit blossen Augen nicht erlaubten. Unter dem Mikroskope erwiesen sich die Krystalle als Gips. Sie waren wie bei Versuch 138 ebenfalls umgrenzt von $\{110\}\infty P \cdot \{010\}\infty\breve{P}\infty \cdot \{111\} - P$, sie erreichten aber im Maximum in der Reihenfolge der Axen nur die Dimensionen von etwa 0.3, 0.1 und 2 mm. Diese Krystalle waren aber noch ausgesprochener prismatisch, als jene von Versuch 138. Die Bestimmung der Formen wurde durch ihre Lage zu den drei Spaltungsrichtungen und zu den Auslöschungsrichtungen bestätigt. Messungen mit dem Reflexionsgoniometer liessen sich wegen der schlechten Beschaffenheit der Flächen nicht ausführen. Die bei Versuch 138 erwähnten gekrümmten unbestimmbaren Flächen traten auch hier mitunter auf.

Versuch 145. Krystallisation von Calciumsulfat durch Diffusion aus einer mit Magnesiumchlorid gesättigten Lösung in Gegenwart von Anhydrit. — Es wurde unter gelinden Erwärmen eine Magnesiumchloridlösung von 40 Procent $MgCl_2$ hergestellt. In 150 bez. 200^{ccm} davon wurden die Reagentien unter Erwärmen gelöst. Die so erhaltenen Lösungen wurden erkalten gelassen. Auf diese letzteren, von Krystallausscheidungen durchsetzten Lösungen wurde die etwas erwärmte Magnesiumchloridlösung von 40 Procent aufgeschichtet. Als sie abgekühlt war, hatte sich in ihr eine schwebende Krystallisation von Magnesiumchlorid gebildet. Vor der Aufschichtung und nach der Erkaltung der letzteren Lösung wurde in der bei Versuch 140 beschriebenen Weise Anhydrit eingebracht. — Beim Abschluss des Versuches waren die Anhydritstückchen unverändert geblieben. Das neu ausgeschiedene Calciumsulfat bildete ausschliesslich Gips, welcher mit jenem von Versuch 144 übereinstimmte.

Versuch 146. Krystallisation von Calciumsulfat durch Verdunstung aus einer mit Magnesiumchlorid gesättigten Lösung in Gegen-

wart von Anhydrit. — Die Mutterlauge von Versuch 144 wurde in einer grossen Krystallisirschale in einem mit sehr viel wasserfreiem Calciumchlorid beschickten Exsiccator zur Verdunstung gestellt. Nach ein paar Tagen begann das Magnesiumchlorid auszukrystallisiren. Nach einer Verdunstungszeit von 4 Monaten besichtigte ich ein wenig von dieser Krystallisation mit dem Mikroskop und fand, dass sich neben dem Magnesiumchlorid auch Gips in kleinen Krystallen ausgeschieden hatte. In eine kleine Krystallisirschale wurden nunmehr abgewogene Anhydritstückchen gelegt und diese Schale in die verdunstende Magnesiumchloridlösung hinein gestellt. Nach ferneren 5 Monaten wurde der Versuch abgebrochen. — Die Anhydritstückchen zeigten sich völlig unverändert und hatten genau dasselbe Gewicht wie vorher. Alle neugebildeten Calciumsulfatkrystalle waren Gips. Sie stimmten mit den bei Versuch 144 entstandenen der Form nach überein, hatten jedoch nur halb so grosse Dimensionen.

Die Versuche 144–146 beweisen, dass das Calciumsulfat bei gewöhnlicher Temperatur aus Lösungen, die mit Magnesiumchlorid gesättigt sind, ebenfalls als Gips auskrystallisirt. Deshalb gieng ich aus dem oben S. 280 angegebenen Grunde dazu über, die Krystallisation bei 40° C. zu untersuchen. Da nun das Natriumchlorid für sich allein nach Hoppe-Seyler und G. Rose erst bei 100° oder noch höherer Temperatur die Ausscheidung von Anhydrit bedingt, so empfiehlt sich, zunächst den Einfluss des Magnesiumchlorides für sich allein bei höherer Temperatur zu ermitteln. Nur dann, wenn der Einfluss des Magnesiumchlorides auf das Krystallwasser jenen des Natriumchlorides übertrifft, ist anzunehmen, dass in einer Lösung, welche neben Natriumchlorid noch Magnesiumchlorid enthält, Anhydrit bei einer wesentlich niedrigeren Temperatur entsteht, wie in Gegenwart von Natriumchlorid allein.

Versuch 147. Niederschlag von Calciumsulfat in einer mit Magnesiumchlorid gesättigten Lösung bei 40°. — Je 0.05 Mol der Reagentien wurden in je 200^{ccm} heissen Wasser gelöst. Diese Lösungen wurden bei einer 40° etwas übersteigenden Temperatur mit Magnesiumchlorid gesättigt. Als beide Lösungen unter Ausscheidung von etwas Magnesiumchlorid die Temperatur von 40° angenommen hatten wurden sie gut vermischt. Es entstand hierdurch eine weisse Trübung. Die Trennung dieser Trübung von der unverdünnten Mutterlauge war nicht thunlich. Es wurde daher das Aussehen der die Trübung verursachenden Kryställchen mit dem Mikroskope festgestellt und dann die Lösung nach erfolgter Abkühlung mit absolutem Alkohol von gewöhnlicher Temperatur

so weit verdünnt, dass Filtration möglich war. Der Filterrückstand wurde mit absolutem Alkohol ausgewaschen. Diese so isolirte Substanz bestand bei Betrachtung mit dem Mikroskope aus genau den gleichen Kryställchen, wie die Trübung bei 40°. Es war also in Folge der Anwendung von Alkohol keine Änderung der Ausscheidung erfolgt und somit höchst wahrscheinlich überhaupt keine fernere Neubildung. Um diess indirect zu prüfen, wurden zwei Lösungen, wie oben bei diesem Versuche beschrieben, aber in geringerer Menge hergestellt, auf Zimmertemperatur abgekühlt, mit etwa der fünffachen Menge absoluten Alkoholes verdünnt und dann erst vermischt. Hierdurch entstand eine milchige Trübung. Sie wurde, wie das Mikroskop erkennen liess, von kleinsten, etwas ausgebuchteten Stäbchen gebildet, welche sehr gleichmässig $0^{mm}.003$ lang und ein Drittel bis halb so breit waren (sowie das Licht doppelt brachen). Da nun derartige Körperchen der eben erwähnten Substanz gänzlich fehlten, so ist erwiesen, dass sie ausschliesslich das Product der Umsetzung bei 40° darstellt. — Diese Substanz bildet $0^{mm}.01$–$0^{mm}.05$ lange, etwas faserige Stäbchen, deren Breite nur etwa ein Zwanzigstel ihrer Länge beträgt, und welche niemals ausgebuchtet, hingegen häufig unregelmässig zugespitzt sind. Zwischen gekreuzten Nicols löschen die Stäbchen in allen Lagen gerade aus. Bei Dunkelrothgluth verliert die Substanz 6.0 Procent ihres Gewichts. Mit Wasser gibt sie eine Lösung, aus welcher sich nach einiger Zeit Gips ausscheidet. In Wasser liegend ist die Substanz am anderen Morgen zu Gips umkrystallisirt, während Anhydritpulver unter gleichen Umständen noch nicht den Beginn der Umwandelung erkennen lässt. Da sich Niederschläge mitunter frisch bereitet anders verhalten als ausgetrocknet[1], so wurden diese Umwandelungsversuche mit Substanz wiederholt, welche andauernd im Exsiccator gelegen hatte. Der Erfolg war der gleiche. Es stimmen demnach alle Eigenschaften der bei 40° entstandenen Substanz mit den von verschiedenen Autoren angegebenen Eigenschaften von $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$ (mit 6.2 Procent H_2O) überein.[2]

Da nach Hoppe-Seyler $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$ bei denselben Bedingungen, unter denen er es erhielt, allmählich in wasserfreies Calciumsulfat übergieng, so wurde, um eventuell gleiches zu finden, der Versuch 147 als lange andauernder Diffusionsversuch wiederholt. Sollte jene Umwande-

---

[1] So verwandelt sich [illegible] der Mutterlauge und auch in reinem Wasser [illegible] Aragonit, in entsprechende Lauge oder in Wasser [illegible] Über die Bildung des Kalkspaths und Aragonits. [illegible]

[2] Vergl. S. [illegible] die Zusammenstellung unter [illegible] — Die gerade Auslöschung steht mit der Angabe von [illegible], dass $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$ rhombisch krystallisire, im Einklang.

lung bei der von mir angewandten Temperatur noch nicht eintreten, so hoffte ich, dass sich $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$ in besseren Krystallen bilden würde.

Versuch 148. Krystallisation von Calciumsulfat durch Diffusion aus einer mit Magnesiumchlorid gesättigten Lösung bei 45°.[1] — In 200^{ccm} bez. 300^{ccm} einer bei nahezu 60° gesättigten Magnesiumchloridlösung wurden je 0.05 Mol der Reagentien[2] unter Erwärmen gelöst. Diese Lösungen wurden im Thermostaten auf 45° abkühlen gelassen. Hierauf wurde fernere bei nahezu 60° gesättigte Magnesiumchloridlösung bei etwas höherer Temperatur auf die Reagentienlösungen aufgeschichtet. Beim Verschliessen der Krystallisirschale wurde statt des sonst gebrauchten Fettes Kitt verwendet. Am andern Morgen war die Temperatur des Thermostaten wieder auf die constante Höhe von 45° gesunken, und war die gesammte Lösung von einem lockern Gewirre von Magnesiumchloridkrystallen erfüllt. Der Beginn der Calciumsulfatausscheidung konnte nicht beobachtet werden. Nach fünf Monaten wurde der Versuch beendet. Das Reactionsproduct wurde wie bei Versuch 147 isolirt. — Auf den Glasflächen der Krystallisirschalen waren nirgends Krystalle aufgewachsen, aber die gesammte Magnesiumchloridlösung war völlig durchsetzt von $0^{mm}.04-0^{mm}.08$ langen Kryställchen, welche sich von jenen des Versuches 147 nur durch ihre ein wenig beträchtlicheren und viel gleichmässigeren Dimensionen unterschieden. Die Entwickelung dieser Kryställchen war jedoch nicht besser, als bei Versuch 147. Ihr Verhalten in Berührung mit Wasser sowohl unmittelbar nach ihrer Isolirung als auch ausgetrocknet war ebenso, wie jenes der bei Versuch 147 erhaltenen Substanz. Ein paar Wasserbestimmungen ergaben 5.8 Procent statt 6.2 Procent.[3] Die Umwandelung von $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$ in wasserfreies Calciumsulfat war somit bei Versuch 148 nicht eingetreten und erfordert demnach eine 45° übersteigende Temperatur.

---

[1] Beabsichtigt war die Einstellung von 40°. Da sich aber beim Ausprobiren zeigte, dass bei 40° leicht die Heizlampe verlöschte, während diess bei 45° nicht mehr eintrat, und es für die vorliegende Untersuchung belanglos war, welche von beiden Temperaturen angewandt wurde, so liess ich es bei 45°.

[2] Wegen der beträchtlichen Verringerung der Löslichkeit der Reagentien durch das Magnesiumchlorid wurde bei diesem Versuche (wie bei 147) nur die Hälfte der sonst angewandten Menge der Reagentien eingeführt.

[3] Der Grund dieser geringen Übereinstimmung des gefundenen Wassergehaltes mit dem berechneten liess sich vielleicht in etlichen der Substanz beigemengten, gänzlich unregelmässig geformten Körperchen erblicken, welche das Aussehen von Staub hatten. Die hochconcentrirten Magnesiumchloridlösungen konnten vor ihrer Anwendung nicht filtrirt werden, und so hatte sich der gesammte Staub von ungefähr 800^{gr} $MgCl_2 . 6 H_2O$ der nur ein paar Gramm betragenden Ausbeute von $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$ beigemengt. Allein andererseits schien die Menge dieser Körperchen keineswegs so bedeutend, um das Analysenergebniss erklären zu können. Wegen dieses Umstandes gedachte ich den Versuch zu wiederholen.

d. Schluss.

Aus den mitgetheilten Versuchen folgerte ich, dass der Anhydrit, wie bereits Hoppe-Seyler und G. Rose annahmen, zu seiner Bildung einer höheren Temperatur bedarf. Dieses Ergebniss hielt ich um so mehr für richtig, als ich bei der Untersuchung des Einflusses des Magnesiumcarbonates auf die Krystallisation des Calciumcarbonates[1] in Übereinstimmung mit Hoppe-Seyler und späteren Autoren gefunden hatte, dass sich Dolomit ebenfalls nur bei höherer Temperatur zu bilden vermag.[2] Da nun bei einer 30° C. übersteigenden Temperatur sich das Calciumcarbonat vielfach als Aragonit ausscheidet[3], so glaubte ich in der Bedingung einer höheren Temperatur die Ursache der Paragenesis von Anhydrit, Dolomit und Aragonit gefunden zu haben. Durch fernere Versuche gedachte ich das zur Anhydritbildung in Gegenwart von Natriumchlorid und Magnesiumchlorid nothwendige Temperaturminimum festzustellen und dann diese Versuche zu veröffentlichen.

Da erschien 1894 die Abhandlung »Über Nachbildung von Anhydrit« von R. Brauns.[4] In ihr wird berichtet, dass unter dem Mikroskope durch Diffusion von Calciumchlorid- und Magnesiumsulfatlösung in einem Tropfen von gesättigter Natriumchlorid- oder Kaliumchloridlösung oder noch besser in einem Tropfen der Lösung beider Salze Anhydrit entstehe. Diese überraschende Mittheilung liess mir meine bisherigen Ergebnisse, auch jene über den Einfluss des Calciumsulfates auf die Krystallisation des Calciumcarbonates, zweifelhaft erscheinen, und ich beschloss, zunächst die letztgenannten Versuche vollständig zu Ende zu führen und dann nachzusehen, wodurch die Verschiedenheit des Ergebnisses von R. Brauns und mir bedingt wird. Seitdem hat der fernere Verlauf meiner Untersuchungen über den Einfluss des Calciumsulfates meine damaligen Ergebnisse bestätigt.[5] Meiner ursprünglichen

[1] Diese Untersuchung beabsichtige ich in einer besonderen Abhandlung zu beschreiben.

[2] Einen vorzüglichen Beweis dafür, dass Anhydrit und Dolomit in der Natur unter den gleichen Bedingungen entstehen, liefert die ursprüngliche Beschaffenheit der Rauhwacke. W. Frantzen hat in der Abhandlung: »Der Zechstein in seiner ursprünglichen Zusammensetzung und der untere Buntsandstein in den Bohrlöchern bei Kaiserode (Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt u. Bergak. f. 1894. 651) nachgewiesen, dass die jetzigen Hohlräume der Rauhwacke ursprünglich mit Anhydrit erfüllt waren.

[3] Gustav Rose, am Schlusse der Abhandlung: Über die heteromorphen Zustände der kohlensauren Kalkerde. Anhang des dritten Theiles. Monatsber. d. Königl. Preuss. Akad. d. Wissensch. z. Berlin 1856. 523. Auch abgedruckt in Poss. Ann. 1856. 111. 156. — Vergl. auch Vater, Lösungsversuche IV. Zeitschr. f. Kryst. 1895. 24. 578.

[4] Neues Jahrbuch f. Min. u. s. w. 1894. 2. 22.

[5] Vater, Lösungsversuche VII. Zeitschrift für Krystallographie. 1899. 30. 485 und Lösungsversuche VIII. a. a. O. 1900. 31. 558.

Absicht zufolge hätte ich nunmehr die Versuche über die Bildung des Anhydrites wieder aufzunehmen. Da jedoch gegenwärtig die Bildung der oceanischen Salzablagerungen eine umfassende Untersuchung durch van 't Hoff und seine Mitarbeiter erfährt, so beschränke ich mich darauf, wie im vorliegenden geschehen, meine damaligen Ergebnisse mitzutheilen.

Nur zweierlei möchte ich auf Grund von inzwischen erschienenen Abhandlungen von anderer Seite noch erörtern.

Lacroix[1] ist durch zweimalige Untersuchung der Entwässerung des Gipses durch Erhitzen zu dem Ergebniss gelangt, dass sich hierbei unter 125° hexagonale Krystalle bilden, die sich bei höherer Temperatur[2] in trikline verwandeln und dass diese bei Kirschrothgluth in eine Substanz übergehen, die mit dem Minerale Anhydrit identisch ist. — In der ersten Abhandlung hierüber wirft Lacroix die Frage auf, ob die hexagonalen Krystalle mit dem von Le Chatelier auf nassem Wege dargestellten $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ identisch seien. In der zweiten erklärt er sie jedoch für eine vom natürlichen Anhydrit verschiedene wasserfreie Modification. Die oben S. 285 citirte Abhandlung von Le Chatelier wird von Lacroix nicht erwähnt. In ihr berichtet Le Chatelier über das Ansteigen der Temperatur von 10^{gr} Gips bei constanter Wärmezufuhr. Hierbei treten zwei Stillstandszeiten ein, die eine zwischen 120° und 130°, die andere zwischen 160° und 170°. Nach der ersteren hat das Calciumsulfat $\frac{3}{2}H_2O$ verloren, nach der zweiten ist es wasserfrei. Lacroix gibt nicht an, wie sich die von ihm beschriebene hexagonale Substanz in Berührung mit Wasser verhält. Es entstehen daher die nur durch fernere Versuche zu lösenden Fragen: Ist die von den oben erwähnten Autoren und von mir als $CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ beschriebene Substanz mit der von Lacroix beschriebenen hexagonalen Modification identisch oder liegen zwei verschiedene Substanzen vor? Und, falls nur eine Substanz vorliegt, was mir wahrscheinlicher vorkommt, welches ist deren wahre Zusammensetzung? Die gerade Auslöschung der Prismen der bei den Versuchen 147 und 148 beschriebenen Substanz ist auch mit der Annahme, dass sie hexagonal krystallisirt, vereinbar. — Die von Lacroix dargestellte trikline Modification ist nach ihm ebenfalls eine vom Anhydrit verschiedene Modification des wasserfreien Calciumsulfates, welche sich, im Gegensatz zum Anhydrit, bei Berührung mit Wasser rasch in Gips verwandelt.

Durch diese Feststellungen von Lacroix, nach denen es neben dem Anhydrit mindestens eine heteromorphe Modification des wasserfreien

[1] A. Lacroix, Sur le sulfate anhydre de calcium produit par la déhydration complète du gypse, Compt. rend. 1898. 126. 360 und Sur la formation d'anhydrite par calcination du gypse à haute température, a. a. O. 553.

[2] Die unbestimmten Angaben über diese Temperatur vergleiche im Originale.

Calciumsulfates gibt, wird der Widerspruch erklärt, dass HOPPE-SEYLER's künstlicher »Anhydrit« sich in gesättigter Natriumchloridlösung bei gewöhnlicher Temperatur in Gips verwandelt, während das nach meinen Versuchen beim natürlichen Anhydrit nicht der Fall ist.[1] Das von HOPPE-SEYLER dargestellte wasserfreie Calciumsulfat war eine vom Anhydrit abweichende, sich unter Umständen rasch in Gips verwandelnde Modification. Da nun sowohl das wasserfreie Calciumsulfat von HOPPE-SEYLER als auch die trikline Modification von LACROIX nach diesen Autoren als das zweite Umwandlungsproduct des Gipses auftreten, so sind diese Substanzen mit grösster Wahrscheinlichkeit identisch. Die von G. ROSE erhaltene »rhombische« Substanz ist als $CaSO_4 . \frac{1}{2}H_2O$ bez. als die »hexagonale« Modification von LACROIX aufzufassen. Für die Identität mit $CaSO_4 . \frac{1}{2}H_2O$ spricht auch die Angabe von H. ROSE[2], dessen Versuch im wesentlichen mit einem der Versuche von G. ROSE übereinstimmt.

Letzthin hat FOCK[3] nachgewiesen, dass $CaCrO_4 . 2H_2O$ dimorph ist. Die eine Modification ist isomorph mit Gips, die andere ist rhombisch-holoëdrisch. Daher ist unter der Annahme einer gleichen Dimorphie von $CaSO_4 . 2H_2O$ der Widerspruch zwischen den Ergebnissen der Versuche von R. BRAUNS und mir dadurch zu erklären, dass R. BRAUNS keinen Anhydrit, sondern die voraussichtlich labile rhombische Modification von $CaSO_4 . 2H_2O$ erhalten hat. Mit dieser Annahme stimmt die von R. BRAUNS näher beschriebene Art der Umwandlung der von ihm dargestellten Substanz in Gips vollkommen überein.

[1] Vergl. oben S. 283. Vor dem Erscheinen der Abhandlung von LACROIX dachte ich daran, ob vielleicht der erwähnte Widerspruch dadurch hervorgerufen wurde, dass HOPPE-SEYLER so eben entstandene Krystalle untersucht habe, während ich »ausgetrocknete« anwendete, und hier ein Analogon zu dem S. 290 mitgetheilten Beispiel von G. ROSE vorliege. Es gelang jedoch nicht, diese Auffassung befriedigend durchzuführen.

[2] Siehe oben S. 270.

[3] A. FOCK, Chemisch-krystallographische Notizen, Zeitschr. f. Kryst. 1900. 32. 250.

Ausgegeben am 5. April.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XIX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

5. April. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Erman besprach einen von W. Golenischeff unlängst veröffentlichten Papyrus.

Der Papyrus enthält den Bericht eines aegyptischen Beamten über eine Reise nach Phoenicien, die er unternahm, um Holz vom Libanon für die heilige Barke des Amon zu beschaffen. Der Bericht zeigt, wie tief das Ansehen Aegyptens um das Jahr 1100 v. Chr. bereits gesunken war, und gewährt einen lehrreichen Einblick in die damaligen Verkehrs- und Handelsverhältnisse. Auch für die Geschichte der aegyptischen Sprache ist dieser Papyrus ein besonders wichtiges Document.

2. Hr. Frobenius legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. G. Landsberg in Heidelberg vor: Zur Theorie der algebraischen Functionen zweier Veränderlichen.

Nach den Principien, nach denen Dedekind und Weber die Theorie der algebraischen Functionen einer Variabelen entwickelt haben, werden die algebraischen Functionen zweier Veränderlichen untersucht, ihre Verzweigung, ihre Singularitäten, die bei ihrer Transformation invarianten Zahlen, indem dabei das von Kronecker eingeführte Hülfsmittel, die Formen mehrerer Variabelen, benutzt wird.

3. Im Auftrage des Hrn. Prof. Fr. Nansen in Christiania wurde der soeben von ihm herausgegebene I. Band des Werkes vorgelegt: The Norwegian Polar Expedition 1893–1896. Scientific Results. Christiania etc. 1900.

Zur Theorie der algebraischen Functionen zweier Veränderlicher.

Von Prof. Georg Landsberg
in Heidelberg.

(Vorgelegt von Hrn. Frobenius.)

Durch eine irreductibele Gleichung

$$(1.) \qquad F(x, y, z) \quad a_0(x, y)z^n + a_1(x, y)z^{n-1} + \cdots + a_{n-1}(x, y)z + a_n(x, y) = 0,$$

in welcher $a_0, \cdots a_n$ ganze rationale Functionen von x und y bedeuten, wird die Variabele z als algebraische Function von x und y definirt. Auch jede rationale Function u von x, y und z ist eine algebraische Function von x und y und genügt als solche einer bestimmten Gleichung n^{ten} Grades

$$(2.) \qquad u^n + b_1(x, y)u^{n-1} + \cdots + b_{n-1}(x, y)u + b_n(x, y) = 0,$$

deren Coefficienten rationale Functionen von x und y sind und deren linke Seite entweder irreductibel oder aber eine Potenz einer irreductibelen Function ist. Die Gesammtheit dieser rationalen Functionen u von x, y und z bildet einen Körper Ω algebraischer Functionen zweier Veränderlicher.

Wenn in der Gleichung (2.) die Coefficienten $b_1, \cdots b_n$ ganze Functionen von x und y werden und u also für endliche Werthe der unabhängigen Veränderlichen endlich bleibt, so heisst die Function u eine ganze algebraische Function von x und y. Wenn die Coefficienten $b_1, \cdots b_n$ bei ihrer Darstellung in der reducirten Form Nenner erhalten, welche zu einer gegebenen ganzen rationalen Primfunction $P(x, y)$ theilerfremd sind, so heisst die Function ganz in Bezug auf den Modul $P(x, y)$. Die Summe, die Differenz und das Product zweier (im absoluten oder im relativen Sinne) ganzer Functionen ist wieder eine ebensolche Function. Wenn der Quotient zweier ganzer Functionen $\frac{u}{r}$ wieder eine ganze Function ist, so heisst u durch r theilbar.

Die erste Aufgabe, welche sich in der Theorie der algebraischen Functionen zweier Veränderlicher darbietet, ist die Herstellung eines

Analogons zur Riemann'schen Fläche, auf welcher die algebraischen Functionen einer Veränderlichen ausgebreitet werden. Diese Aufgabe kann, indem man die ganzen Functionen des Körpers in Primideale zerlegt, in ähnlicher Weise behandelt werden, wie diess von den HH. Dedekind und Weber im Gebiete der Functionen einer Variabelen durchgeführt worden ist (Crelle's Journal Bd. 92). Es bleibe dahingestellt, ob ein derartiges Verfahren im weitern Verlaufe der Untersuchung durch ein einfacheres und leichter zu handhabendes ersetzt werden kann oder nicht; in jedem Falle bietet die Methode im Anfange den Vorzug, dass sie keinerlei künstliche Hülfsmittel heranzieht und im wesentlichen nur in einer Gruppirung der Functionen des Körpers nach naturgemässen, im Wesen des Gegenstandes begründeten Gesichtspunkten besteht.

Zu dem angegebenen Zwecke betrachtet man am einfachsten ganze rationale Functionen einer beliebigen Anzahl von Unbestimmten, deren Coefficienten ganze Functionen des Körpers sind; dieselben werden, obwohl sie im allgemeinen nicht homogen sind, als Formen bezeichnet, weil sie nur dem Zwecke dienen, das Coefficientensystem zur Untersuchung ihres grössten gemeinschaftlichen Theilers zu einem analytischen Gebilde zusammenzufassen. Die Norm einer derartigen Form A ist eine Form mit rationalen Coefficienten; wenn die Coefficienten der Norm keinen gemeinschaftlichen Theiler besitzen, so heisst A eine primitive Form. Zwei Formen heissen aequivalent, sobald sie sich zu einander wie primitive Formen verhalten; Formen, deren Coefficientensysteme übereinstimmen und welche sich nur durch die Potenzproducte der Unbestimmten unterscheiden, sind aequivalent. Die Gesammtheit der ganzen Functionen des Körpers, welche nach Multiplication mit einer primitiven Form durch eine gegebene Form A theilbar werden, bildet ein Ideal. Eine Form, welche durch Hinzufügung einer beliebigen ganzen Function des Körpers entweder in eine aequivalente oder in eine primitive Form übergeht, heisst eine Primform, das zugehörige Ideal ein Primideal. Mit Zugrundelegung dieser Definitionen gilt dann, ganz ebenso wie in der Theorie der algebraischen Zahlen, der Satz[1]:

Jede ganze Function des Körpers ist auf eine und nur eine Weise in Primdivisoren (Primideale) zerlegbar.

Wir gelangen nun von diesen arithmetischen Begriffsbildungen zu den Anschauungen der Functionentheorie zurück, indem wir jedem Primdivisor $\mathfrak{P}$ des Körpers in bestimmter Weise ein eindimensionales

[1] Man vergleiche für die genauere Ausführung dieser Sätze insbesondere L. Kronecker, Arithmetische Theorie der algebraischen Grössen, §§ 14–18, A. Hurwitz, Gött. Nachrichten 1894, 27. Oct., H. Weber, Lehrbuch der Algebra, Bd. II, Buch IV, Abschnitt 16.

algebraisches Gebilde zuordnen. Es sei $P(x,y)$ diejenige ganze rationale irreductibele Function von x und y, welche durch $\mathfrak{P}$ theilbar ist, und es sei die Norm der zu dem Divisor $\mathfrak{P}$ gehörigen Form genau durch die f^{te} Potenz von P theilbar. Unter dieser Voraussetzung kann man f ganze Functionen des Körpers $z_1, z_2, \cdots z_f$ finden, derart, dass eine Relation

$$v_1 z_1 + v_2 z_2 + \cdots + v_f z_f \equiv 0 \pmod{\mathfrak{P}}$$

für ganze rationale Coefficienten $v_1, \cdots v_f$ nur bestehen kann, wenn $v_1 \cdots v_f$ sämmtlich durch $P(x,y)$ theilbar sind, und dass jede mod. $\mathfrak{P}$ ganze Function ζ des Körpers auf eine und nur eine Weise in die Form gesetzt werden kann:

$$\zeta \equiv \alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \cdots + \alpha_f z_f \pmod{\mathfrak{P}},$$

wo die Coefficienten $\alpha_1, \cdots \alpha_f$ rationale Functionen von x und y sind, welche nur mod. $P(x,y)$ in Betracht kommen; ein derartiges System von f Functionen des Körpers heisst ein Fundamentalsystem für den Modul $\mathfrak{P}$. Man kann dann leicht zeigen, dass man eine ganze Function Θ des Körpers so auswählen kann, dass die f ersten Potenzen $1, \Theta, \Theta^2, \cdots \Theta^{f-1}$ ein Fundamentalsystem bilden. Eine derartige Function Θ genügt also einer Congruenz f^{ten} Grades mit ganzen rationalen Coefficienten:

$$(3.)\quad k_0(x,y)\,\Theta^f + k_1(x,y)\,\Theta^{f-1} + \cdots + k_{f-1}(x,y)\,\Theta + k_f(x,y) \equiv 0 \pmod{\mathfrak{P}},$$

während eine ähnliche Congruenz $(f-1)^{ten}$ Grades für Θ nicht stattfinden kann. Wir betrachten nun dasjenige algebraische Gebilde, welches durch die beiden Gleichungen

$$(3a.)\quad \begin{cases} P(x,y) = 0 \\ k_0(x,y)\cdot\Theta_0^f + k_1(x,y)\,\Theta_0^{f-1} + \cdots + k_{f-1}(x,y)\,\Theta_0 + k_f(x,y) = 0 \end{cases}$$

definirt ist und welches zu einer Riemann'schen Fläche gehört, die f-blättrig über der durch $P(x,y) = 0$ gegebenen Riemann'schen Fläche ausgebreitet ist. Da ferner jede mod. $\mathfrak{P}$ ganze Function ζ des Körpers auf eine und nur eine Weise in die Form

$$\zeta \equiv h_0(x,y) + h_1(x,y)\,\Theta + \cdots + h_{f-1}(x,y)\,\Theta^{f-1} \pmod{\mathfrak{P}}$$

gesetzt werden kann, so können wir jeder solchen Function die Function

$$\zeta_0 = h_0(x,y) + h_1(x,y)\,\Theta_0 + \cdots + h_{f-1}(x,y)\,\Theta_0^{f-1} \qquad (P(x,y) = 0)$$

zuordnen: sind alsdann ζ und ζ' zwei Functionen des Körpers Ω, so werden den Functionen $\zeta \pm \zeta'$, $\zeta\zeta'$, $\frac{\zeta}{\zeta'}$ von Ω die Functionen $\zeta_0 \pm \zeta_0'$, $\zeta_0\zeta_0'$, $\frac{\zeta_0}{\zeta_0'}$ des Körpers $\mathfrak{R}(x, y, \Theta_0)$ zugeordnet. Der Körper der algebraischen Functionen zweier Veränderlichen wird also durch diesen Process auf einen Körper algebraischer Functionen einer Veränderlichen in der Weise abgebildet, dass alle rationalen Beziehungen erhalten bleiben.

Dabei werden alle diejenigen Functionen u, deren Nennerideal durch $\mathfrak{P}$ theilbar ist, auf den Werth ∞ abgebildet. Wenn man aber eine Function π bildet, deren Zählerideal durch die erste Potenz von $\mathfrak{P}$ theilbar ist, so wird man alsdann stets eine positive ganze Zahl r so bestimmen können, dass das Product $u\pi^r$ auf eine von Null und Unendlich verschiedene Function des Körpers $\mathfrak{R}(x, y, \Theta_0)$ abgebildet wird, und die Zahl r wird man als Ordnung des Unendlichwerdens der Function u in $\mathfrak{P}$ zu bezeichnen haben. Wenn andererseits u in $\mathfrak{P}$ nicht unendlich wird und auf die Function u_0 abgebildet wird, so wird $\frac{u-u_0}{\pi}$ ebenfalls in $\mathfrak{P}$ nicht unendlich. Durch Fortsetzung dieses Verfahrens erhält man alsdann für einen beliebigen Primdivisor $\mathfrak{P}$ und eine beliebige Function u des Körpers eine Reihenentwickelung der Form

$$(4.) \qquad u = u_0\pi^r + u_1\pi^{r+1} + u_2\pi^{r+2} + \cdots + u_{n-1}\pi^{r+n-1} + v\pi^{r+n},$$

worin π eine durch $\mathfrak{P}$, aber nicht durch $\mathfrak{P}^2$ theilbare Function des Körpers Ω, $u_0, u_1, \cdots u_{n-1}$ Functionen des Körpers $\mathfrak{R}(x, y, \Theta_0)$, die Restfunction v eine in $\mathfrak{P}$ endliche Function des Körpers Ω bedeutet.[1] — Alle diese Begriffsbestimmungen sind unmittelbar auch auf diejenigen Divisoren zu übertragen, in denen x bez. y unendlich werden; man hat nur zu diesem Zwecke das algebraische Gebilde der Transformation $x = \frac{1}{x'}$, bez. $y = \frac{1}{y'}$ zu unterwerfen.

Die sämmtlichen auf diesem Wege erhaltenen Primdivisoren lassen sich nun in zwei verschiedene Gruppen eintheilen, welche genau der Eintheilung der Punkte der RIEMANN'schen Fläche in gewöhnliche und in Verzweigungspunkte entsprechen. Zu jedem Primdivisor $\mathfrak{P}$ gehört eine bestimmte irreductibele ganze Function $P(x, y)$, welche durch $\mathfrak{P}$ theilbar ist, und der Divisor $\mathfrak{P}$ ist nun in die erste oder die zweite Gruppe aufzunehmen, je nachdem P die erste oder aber eine höhere Potenz von $\mathfrak{P}$ als Factor enthält. Ist P genau durch die α^{te} Potenz von $\mathfrak{P}$ theilbar, so wird, wenn man in den zu $\mathfrak{P}$ gehörigen Gleichungen (3^a) die Coefficienten variirt und die Variationen von einer unendlich kleinen Grösse ε abhängig macht, deren absoluter Betrag constant ist und deren Amplitude von 0 bis $2\pi, 4\pi, \cdots$ sich verändert, ein in dieser Weise gebildeter Nachbardivisor nach α Umgängen in

[1] An die Darstellung (4.) lässt sich die Lehre von den Reihenentwickelungen der algebraischen Functionen zweier Veränderlicher in der Umgebung eines beliebigen Primdivisors anschliessen. Diese Reihenentwickelungen sind von Hrn. HENSEL zur Grundlage der Untersuchung in einem auf der Münchener Naturforscherversammlung gehaltenen Vortrage und in einem in den Acta Mathematica demnächst erscheinenden Aufsatze gemacht worden.

sich zurückkehren; die Zahl $\alpha-1$ kann man als Ordnung der Verzweigung des Divisors $\mathfrak{P}$ bezeichnen. Bildet man zu jedem Primdivisor $\mathfrak{P}$ die Potenz $\mathfrak{P}^{\alpha-1}$ und sodann das Product $\mathfrak{Z}_{xy} = \Pi(\mathfrak{P}^{\alpha-1})$, welches über alle möglichen Primdivisoren $\mathfrak{P}$ erstreckt ist, so werde dieses als »Divisor der Gesammtverzweigung« oder auch kurz als »Verzweigungsdivisor« (»Differente«) bezeichnet. Der Verzweigungsdivisor $\mathfrak{Z}_{xy}$ ist abhängig von dem Variabelenpaar x, y, welche als unabhängige Variabelen der Untersuchung zu Grunde gelegt werden, und ändert sich im allgemeinen, wenn durch birationale Transformation zwei andere Functionen ξ, η des Körpers als unabhängige Variabelen eingeführt werden. Nur wenn zwischen x, y und ξ, η eine Cremonatransformation besteht, sind die beiden Verzweigungsdivisoren $\mathfrak{Z}_{xy}$ und $\mathfrak{Z}_{\xi\eta}$ einander gleich.

Die Bedeutung des Verzweigungsdivisors tritt in helles Licht, wenn man die partiellen Differentialquotienten $\frac{\partial z}{\partial x}$ und $\frac{\partial z}{\partial y}$ hinsichtlich ihrer Null- und Unendlichkeitsdivisoren untersucht. Es sei $\mathfrak{P}$ ein beliebiger Primdivisor, für welchen keine der drei Variabelen x, y, z unendlich wird; es seien ferner $P(x, y)$ und $Q(x, z)$ diejenigen irreductibelen ganzen Functionen von x, y, bez. von x, z, welche in $\mathfrak{P}$ verschwinden, und es enthalte $P(x, y)$ die Potenz $\mathfrak{P}^{\alpha}$, $Q(x, z)$ die Potenz $\mathfrak{P}^{\beta}$, so dass in $\mathfrak{Z}_{xy}$ der Factor $\mathfrak{P}^{\alpha-1}$, in $\mathfrak{Z}_{xz}$ der Factor $\mathfrak{P}^{\beta-1}$ auftritt. Unter dieser Voraussetzung hat der Quotient

$$\Theta = \frac{(Q(x, z))^{\alpha}}{(P(x, y))^{\beta}}$$

die Eigenschaft, in $\mathfrak{P}$ weder Null noch unendlich zu werden. Für den Divisor $\mathfrak{P}$ werden nun y sowohl wie z algebraische Functionen von x, und wenn wir den Werth Θ_0 des Quotienten Θ für diesen Divisor ermitteln, indem wir Zähler und Nenner nach y differentiiren, so erhalten wir

$$\Theta_0 = \left(\frac{\alpha(Q(x, z))^{\alpha-1} \cdot \frac{\partial Q}{\partial z} \cdot \frac{\partial z}{\partial y}}{\beta(P(x, y))^{\beta-1} \cdot \frac{\partial P}{\partial y}} \right)_0,$$

worin durch den Index 0 angedeutet ist, dass die auftretenden Grössen durch ihren Werth für den Divisor $\mathfrak{P}$ ersetzt werden sollen. Da nun P und Q irreductibel sind, so enthalten $\frac{\partial P}{\partial y}$ und $\frac{\partial Q}{\partial z}$ den Divisor $\mathfrak{P}$ nicht mehr, und folglich ist

$$\mathfrak{P}^{\alpha-\beta} \frac{\partial z}{\partial y}$$

in $\mathfrak{P}$ von Null und Unendlich verschieden. Da aber das Gleiche von dem Quotienten

$$\frac{\mathfrak{P}^{\alpha-\beta}\cdot\mathfrak{Z}_{xz}}{\mathfrak{Z}_{xy}}$$

gilt, so folgt, dass der Differentialquotient $\frac{\partial z}{\partial y}$ den Divisor $\mathfrak{P}$ ebenso oft wie der Quotient $\frac{\mathfrak{Z}_{xz}}{\mathfrak{Z}_{xy}}$ enthält. Berücksichtigt man nun auch die Divisoren, in denen eine der Variabelen unendlich wird, indem man lineare Substitutionen anwendet, so findet man die Divisorenzerlegung:

$$\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{\mathfrak{Z}_{xz}}{\mathfrak{Z}_{xy}}\frac{\mathfrak{U}_y^2}{\mathfrak{U}_z^2} \tag{5.}$$

und ebenso

$$\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{\mathfrak{Z}_{yz}}{\mathfrak{Z}_{xy}}\frac{\mathfrak{U}_x^2}{\mathfrak{U}_z^2}, \tag{5.}$$

worin $\mathfrak{U}_x$, $\mathfrak{U}_y$, $\mathfrak{U}_z$ die Unendlichkeitsdivisoren der Variabelen x, y, z bedeuten. Beide Formeln kann man, wenn u und v irgend zwei Functionen des Körpers Ω bedeuten, zu der Formel verallgemeinern:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{\partial u}{\partial y} \\ \frac{\partial v}{\partial x} & \frac{\partial v}{\partial y} \end{vmatrix} = \frac{\mathfrak{Z}_{uv}}{\mathfrak{Z}_{xy}}\frac{\mathfrak{U}_x^2\mathfrak{U}_y^2}{\mathfrak{U}_u^2\mathfrak{U}_v^2}, \tag{6.}$$

durch welche eine beliebige Functionaldeterminante als Divisorenquotient dargestellt wird.

Die Formel (6.) kann in ähnlicher Weise für die Aufstellung invarianter Anzahlen bei birationaler Transformation verwendet werden, wie in der Theorie der Functionen einer Veränderlichen die Bestimmung der Null- und Unendlichkeitsstellen eines Differentialquotienten zum Beweise der Erhaltung des Geschlechtes dient. In der That, es mag, wenn $\mathfrak{P}$ und $\mathfrak{Q}$ irgend zwei Divisoren bedeuten, welche keinen Theiler erster Stufe mit einander gemein haben, mit $(\mathfrak{P}, \mathfrak{Q})$ die Anzahl der Punkte bezeichnet werden, welche in beiden Divisoren enthalten sind. Dann folgt aus der Formel (6.), dass für einen beliebigen Primdivisor $\mathfrak{P}$, der weder im Zähler noch im Nenner aufgeht:

$$(\mathfrak{Z}_{xy}, \mathfrak{P}) - 2(\mathfrak{U}_x, \mathfrak{P}) - 2(\mathfrak{U}_y, \mathfrak{P}) = (\mathfrak{Z}_{uv}, \mathfrak{P}) - 2(\mathfrak{U}_u, \mathfrak{P}) - 2(\mathfrak{U}_v, \mathfrak{P}) \tag{7.}$$

ist, und wir gelangen so zu einer Reihe von invarianten Zahlen, welche bei allen birationalen Transformationen wieder zum Vorschein kommen müssen. Eine genauere Untersuchung der so zu erhaltenden charakteristischen Anzahlen im Zusammenhange mit den analogen Ergebnissen des Hrn. NOETHER (Math. Ann. Bd. 2 und 8) muss einer ausführlicheren Arbeit vorbehalten bleiben.

Eine weitere Consequenz der vorangehenden Sätze ist eine genaue Begriffsbestimmung des »Divisors der Doppelcurve« und seines Zusam-

menhanges mit den Differentialquotienten der Function $F(\overset{l}{x}, \overset{m}{y}, \overset{n}{z})$. Aus den Formeln

$$\frac{\partial F}{\partial z} = n a_0(x,y) z^{n-1} + \cdots + a_{n-1}(x,y)$$
$$-z\frac{\partial F}{\partial z} = a_1(x,y) z^{n-1} + \cdots + (n-1) a_{n-1}(x,y) z + n a_n(x,y)$$

folgt, dass der Nennerdivisor des partiellen Differentialquotienten $\frac{\partial F}{\partial z}$ gleich $\mathfrak{U}_x^l \mathfrak{U}_y^m \mathfrak{U}_z^{n-2}$ oder gleich einem Theiler dieses Productes ist. Andererseits ist der Zählerdivisor von $\frac{\partial F}{\partial z}$ durch den Verzweigungsdivisor $\mathfrak{Z}_{xy}$ theilbar. Setzt man daher

$$\frac{\partial F}{\partial z} = \frac{\mathfrak{H} \cdot \mathfrak{Z}_{xy}}{\mathfrak{U}_x^l \mathfrak{U}_y^m \mathfrak{U}_z^{n-2}}, \tag{8.}$$

so ist $\mathfrak{H}$ ein ganzer Divisor, und es folgt aus den Formeln (5.)

$$\frac{\partial F}{\partial x} = \frac{\mathfrak{H} \cdot \mathfrak{Z}_{yz}}{\mathfrak{U}_x^{l-2} \mathfrak{U}_y^m \mathfrak{U}_z^n} \tag{8.}$$
$$\frac{\partial F}{\partial y} = \frac{\mathfrak{H} \cdot \mathfrak{Z}_{xz}}{\mathfrak{U}_x^l \mathfrak{U}_y^{m-2} \mathfrak{U}_z^n}.$$

Der so erhaltene Divisor $\mathfrak{H}$, welcher in den Zählern von $\frac{\partial F}{\partial x}, \frac{\partial F}{\partial y}, \frac{\partial F}{\partial z}$ enthalten ist, besteht aus allen Primdivisoren $\mathfrak{P}$, deren zugehörige Primfunctionen $P(x,y), Q(x,z), R(y,z)$ einen aus mehreren Primfactoren bestehenden Divisor gemein haben, wobei jeder dieser Divisoren $\mathfrak{P}$ in einer bestimmten, durch die Natur des algebraischen Gebildes $F(x,y,z) = 0$ gegebenen Multiplicität auftritt; er kann hiernach als Divisor der Doppelcurve bezeichnet werden und entspricht genau dem Dedekind-Weber'schen Polygon der Doppelpunkte (Crelle's Journal Bd. 92, S. 181, § 24).

Bildet man schliesslich die Norm des Differentialquotienten $\frac{\partial F}{\partial z}$, so ist dieselbe eine ganze rationale Function von x, y, welche zufolge der Formel (8.) aus zwei Theilen, der Norm des Divisors $\mathfrak{H}$ und der Norm des Divisors $\mathfrak{Z}_{xy}$, besteht. Die Discriminante der Gleichung (1.) zerfällt demnach auch hier wieder in zwei Factoren, einen »ausserwesentlichen« ($N\mathfrak{H}$), durch welchen die Singularitätencurven der Fläche $F(x,y,z)$ und einen wesentlichen ($N\mathfrak{Z}_{xy}$), durch welchen die Verzweigungsmannigfaltigkeiten des algebraischen Gebildes in Bezug auf das Variabelenpaar x, y bestimmt werden.

Das Römercastell bei Haltern an der Lippe.

Von Dr. C. Schuchhardt
in Hannover.

(Vorgelegt von Hrn. Conze am 8. März [s. oben S. 131].)

Hierzu Taf. I.

Die Ausgrabungen bei Haltern an der Lippe, die ich im Auftrage der Alterthums-Commission für Westfalen im Juni 1899 beginnen durfte, und die dann mit Unterstützung des Archaeologischen Instituts und unter Mitwirkung der HH. Koepp, Philippi und Ritterling, sowie zuletzt auch Conze und Loeschcke, im October und November fortgesetzt wurden, haben so erhebliche Resultate geliefert, dass es angemessen erscheint, das Wesentliche schon jetzt mitzutheilen. Zur Veranschaulichung gebe ich auf Taf. I ein mit Benutzung der Generalstabskarte gezeichnetes Kärtchen. Die Publication aller Einzelheiten bleibt den Mittheilungen der Alterthums-Commission für Westfalen (Heft II) vorbehalten.

Bei Haltern ist die erste sichere Römerstation in Niederdeutschland östlich des Rheins gefunden worden. Angenommen hatte man vorher schon manche, aber nirgend haben Funde die Annahme bestätigt. Auch die ansprechendste Hypothese, die von den Meisten längst als Thatsache betrachtet wurde, Hölzermann's, des so verdienten Forschers, Castellkette von *Castra Vetera* bis *Aliso* mit grossen, durchweg einen Tagemarsch von einander entfernten Castellen bei Dorsten, Haltern, Lünen, Haus Rünthe (Bummannsburg), Dolberg, Liesborn, Ringboke (Aliso) nebst Zwischencastellen (Terstegen's Burg) und Wart- oder Opferhügeln (Hohenburg bei Herringen und Hügel bei Gartrop) erwies sich als Illusion. Mehrfach hat Hölzermann Sanddünen für Menschenwerk angesehen; wo aber wirklich eine alte Befestigung erhalten war, gehörte sie der carolingischen Zeit an. Das konnte ich für die Hügel von Gartrop schon 1895 durch Ausgrabung erweisen[1], für Terstegen's Burg durch

[1] von Oppermann-Schuchhardt, Atlas vorgesch. Befestigungen in Niedersachsen Heft VI 1898 S. 54 und Blatt XLVII*B*.

die Feststellung, dass der gänzlich unrömische Grundriss — zungenförmige Hauptburg mit viereckiger Vorburg — ein gerade dem frühen Mittelalter eigenthümlicher sei[1], für die grossen Befestigungen der »Bummannsburg« und der »Burg« bei Dolberg wiederum durch Ausgrabungen.[2] An den übrigen Stätten war keinerlei Wallwerk mehr zu erkennen, und auch nur an einer von allen waren jemals römische Funde gemacht, nämlich auf und an dem St. Annaberge bei Haltern.

Wir haben aus dem Jahre 1838 den Bericht eines preussischen Generalstabsofficiers, des Oberstleutnants Schmidt, über seine Besichtigung des St. Annaberges und seine Erkundung noch kurz vorher dort gemachter Funde.[3] Dieser, wie aus all seinen Mittheilungen hervorgeht, ausgezeichnet beobachtende Officier hat noch einen Theil der römischen Umwallung aufrecht gesehen. Er beschreibt das Castell als ein grosses unregelmässiges Viereck von 1380 Schritt im Umfang. Durch das Suchen von Quarzsteinen, die für den Chausseebau damals sehr werthvoll waren, wurde leider allmählich die ganze Höhe des Berges zerwühlt. Bei diesem Suchen aber seien vor der Nordlinie des Lagers einmal 25 Pfund römische Schleuderbleie gefunden und an einen Krämer in Haltern verkauft worden.[4] In dieser Gegend seien auch viele römische Eisenwaffen und eiserne Geräthe zu Tage gekommen. Beim Durchwühlen des Walles habe man eiserne Pallisadenschuhe gefunden und hinter dem nördlichen Walle einen gemauerten Brunnen von 4½ Fuss Durchmesser und 12 Fuss Tiefe.

Als ich 1895 auf einer längeren Lippereise den Annaberg besuchte, sah ich, dass in Folge des fortgesetzten Steinesuchens, dessen Anfänge schon Schmidt bekümmert hatten, heute über dem Erdboden keine Spur der alten Umwallung oder einer Bewohnung mehr zu erkennen sei. Deshalb scheuten wir nachher, solange wir andere Anhalte für das Römerthum an der Lippe zu haben glaubten, vor einer Ausgrabung auf dem Annaberge zurück. Erst als auf- und abwärts die erhaltenen Schanzen sich als carolingisch erwiesen hatten und es nun darauf ankam, die Stätten, wo über dem Boden nichts erhalten war, in Bezug auf ihre römischen Ansprüche gegen einander abzuwägen, rückte Haltern in die erste Stelle ein.

[1] Mitth. der Alterth.-Comm. für Westfalen Heft I 1899 S. 43.

[2] Diese wurden 1898 schon im Auftrage der westf. Alterthums-Commission gemacht (Mitth. der Alterth.-Comm. für Westf. Heft I 1899 S. 41–61) und haben für Dolberg ihre Ergänzung und Bestätigung gefunden durch Grabungen Ritterling's im October 1899.

[3] Zeitschrift für Westf. Gesch. 1859 S. 261 f., wieder abgedruckt Mitth. der Alterth.-Comm. für Westf. I 1899 S. 61–70.

[4] Drei Stück dieser Bleie haben sich im Museum zu Münster erhalten. Siehe Mitth. der Alterth.-Comm. für Westf. Heft I 1899 S. 64 Anm. Nr. 62.

So beschloss denn die westfälische Commission im März 1899 die Untersuchung des Annaberges. Ihr energischer Präsident, Hr. Archivrath Dr. Philippi, machte selbst die ersten Erkundungen und Vorbereitungen an Ort und Stelle; und im Juni 1899 haben wir dann eine Woche hindurch gegraben, davon mehr als die Hälfte vergeblich, insofern als wohl römische Thonwaare, und zwar augusteische, aber nirgend die Spur eines Grabens hervortrat. So gieng es an der West-, Süd- und Ostseite, wo die alte Umfassung durch den Höhenrand am ehesten gegeben schien. Unter Berücksichtigung der Schmidt'schen Umfangsangabe wandte ich mich sodann aber an die Nordseite und fand hier mit gutem Glück in der That die Grabenspur, die sich dann rasch 72^{m} weit verfolgen liess. Etwa 1^{m} bis 1^{m}.50 unter der jetzigen Oberfläche zeigte sich ein Spitzgraben von 2^{m} bis 2^{m}.50 Breite und 0^{m}.50 bis 0^{m}.75 Tiefe.[1] Er war in den festen Mergel geschnitten; die Einfüllung bestand aus losem Sand mit geringen Beimischungen von Holzkohle und gelegentlich einem Scherbchen.

Am letzten Abend meiner Anwesenheit in Haltern theilte mir der dort ansässige und für die heimathliche Forschung lebhaft interessirte Hr. Dr. med. Conrads mit, dass er auf eine merkwürdige Fundstelle in der Mitte zwischen Haltern und dem St. Annaberge aufmerksam geworden sei (I auf dem Kärtchen). Ein Bauer wolle sich dort ansiedeln und habe begonnen, eine Parcelle alter Haide in Acker zu verwandeln. Dabei sei er auf dichte Brandmassen gestossen und habe eine Anzahl römischer Scherben gefunden. Ich verlängerte meinen Aufenthalt um einen halben Tag und gieng mit Hrn. Dr. Conrads am anderen Morgen hinaus. Das frisch umgegrabene Feld war an mehreren grossen Stellen schwarz von Holzkohle. Beim blossen Darüberschreiten fanden wir ein halbes Dutzend Scherben der feinsten *Terra sigillata*. Was von früheren Funden Hrn. Dr. Conrads zu Händen gekommen war, zeigte die verschiedenartigste Thonwaare, aber Alles von bester römischer Art. Nach dem ganzen Befunde schien mir die Deutung gegeben: von einer Grabstätte konnte keine Rede sein, denn es fehlte jeder Knochensplitter, von einer Töpferei auch nicht, dazu war die Thonwaare zu verschieden. Es musste sich also um eine Bewohnung handeln; und dass die sich bis hierher, 20 Minuten vom Lager auf dem Annaberg, erstreckt habe, deutete auf eine sehr grosse römische Station. Bei Gelegenheit dieses Fundes kam nämlich auch das erst zur Aussprache, dass die Bauern auf dem ganzen Gebiete zwischen dem jetzt urbar gemachten Felde und dem St. Annaberge, durch ganz Berghaltern hindurch, alle Augenblick römische Funde besonders von *terra sigillata*-

[1] Mitth. der Alterth.-Comm. für Westfalen I, S. 73.

Tellern — »wie Blumenuntersätze«, sagten die Leute — und Münzen machten.

Inzwischen hatte das Archaeologische Institut, vom Reichstage mit den Mitteln für römisch-germanische Forschung ausgestattet, auch seinerseits den Blick auf die Lippelinie gerichtet und zu ihrer Bereisung Anfang August die HH. Conze, Loeschcke, Koepp, Philippi, Ritterling, Schuchhardt ausgesandt. Der Besuch dieser Commission in Haltern führte auf Antrag der Alterthums-Commission für Westfalen zu einer Geldbewilligung seitens des Archaeologischen Instituts, die erlaubte, durch weitere Grabungen im October und November schon ein weit klareres Bild zu gewinnen. Da an diesen Arbeiten aus Münster die HH. Koepp und Philippi sich betheiligten und in besonders dankenswerther Weise Hr. Ritterling-Wiesbaden mit seiner bei den Limesuntersuchungen erworbenen Erfahrung zur Stelle war, so konnte gleichzeitig auf dem St. Annaberge und in der unteren Ansiedelung gegraben werden. Auf jenem habe ich durchweg allein ausgeharrt, an einzelnen Tagen abgelöst von Philippi oder Ritterling; unten haben nach einander Koepp und Ritterling, im November auch Conze und Loeschcke die Arbeiten geführt, Hr. Ritterling, nachdem er seine Hauptaufgabe bei Dolberg mit dem für römischen Ursprung der Hünenknäppe entscheidend negativen Resultate erledigt hatte.

Der Annaberg ist die Spitze einer Höhenzunge, die sich lang und eben aus dem nördlichen Hügellande gegen die Lippe vorstreckt. Ihre Oberfläche liegt 45^{m} über der Lippe, 75^{m} über dem Meere. Der Annaberg fällt nach Osten und Westen rasch, nach Süden etwas langsamer ab. An der Südostecke erhebt sich, wo der Abfall eben begonnen hat, wie eine Warze ein kleiner Hügel (73^{m}), auf dem das grosse Crucifix, Station XII des von der St. Annacapelle ausgehenden Kreuzweges, steht. Schmidt hatte ihn für einen künstlichen Signalhügel gehalten, aber nicht klar gesagt, ob er ihn in das Castell mit einbezogen dachte oder nicht. Wir glaubten das Letztere annehmen zu dürfen, da sonst ein Viereck im Terrain kaum construirbar erschien.

Die Hauptüberraschung bei den Grabungen im October 1899 war nun, dass dieser Crucifixhügel doch von dem Castellgraben umzogen wurde und dass in ähnlicher Weise im Norden ein Vorsprung in die Befestigung mit einbezogen war, der allein erst in das nördliche Gebiet einen weiten Einblick gewährt.

Das Castell erhielt so die Form eines grossen Dreiecks, von annähernd gleichen, etwa 350^{m} langen Seiten, mit stark abgestumpften Ecken.

Durch mehr als 50 Querschnitte wurde der Castellgraben fast ringsum festgestellt: nur auf der Ostseite, wo durch das frühere Steinsuchen

oft 3m des alten Bodens abgetragen sind, ist eine grössere Lücke geblieben. Mit raffinirter Benutzung des Terrains sucht der Graben möglichst lange gerade Linien und zugleich ein und dieselbe Höhenlage (70m) innezuhalten. Die oberste Fläche des Annaberges schreibt mit der 75m-Curve schon annähernd die Form vor, die das Castell gewählt hat.[1]

Die Umwallung hält sich dann durchweg auf der 70er Curve und erreicht damit, dass sie überall stark abfallendes Terrain vor sich hat, mit Ausnahme einer etwa 200m langen Strecke im NW., ebenda wo vom Annaberge die breite Brücke zu dem nördlichen Hügellande führt.

Für die Umwehrung haben die bisherigen Arbeiten mehr den Verlauf als die Bauart aufzuklären gesucht. Aber auch für die letztere konnten doch schon allerhand Beobachtungen gemacht werden, so für die Breite des Walles (5–6m) und für eine Pallisadenstellung vor dem Graben auf der gefährdeten Nordseite. Einen Doppelgraben scheint das Castell nicht gehabt zu haben; im Südosten, wo eine Spur darauf deutete, zeigten die weiteren Grabungen, dass es sich wohl um eine gelegentliche Verlegung der Linie handelt. Bei Fortführung der Untersuchungen wird die nächste Aufgabe sein, die Construction der Umwehrung noch genauer festzustellen, die Thore aufzusuchen und von ihnen aus in das Innere vorzudringen.

Die Funde von Einzelgegenständen auf dem St. Annaberge waren im ganzen spärlich. In einem 70m langen und 2m breiten Graben, den wir von Osten her bis fast in die Mitte des Castells führten, fanden wir nur an zwei Stellen starke Holzkohle mit Pferdeknochen dazwischen. Im Westen, etwa 50m ausserhalb des Castellgrabens fand sich ein feiner Krughals von rothem Thon, wie Loeschcke und Ritterling bestimmten, der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. angehörig. In den Grabenschnitten kamen öfter kleine Scherben zu Tage, einmal die Stücke fast einer ganzen Amphora, ein ander Mal ein dicker Eisennagel mit grossem runden Kopfe und gelegentlich grössere Eisenbrocken. *Terra sigillata* war nirgend dabei.

Ausserordentlich viel reicher waren in dieser Beziehung die Ergebnisse auf dem untern Fundgebiete zwischen dem Annaberge und Haltern. Wie schon erwähnt, erzählten die Bauern von Berghaltern von häufigen Funden in der Nähe ihrer Häuser. Während unserer Anwesenheit im October wurde dort, in einer neu angeschnittenen Sandgrube des Hrn. Koene, 700m von der Nordspitze des Castells entfernt (IV auf dem Kärtchen), der schöne Boden eines *terra sigillata*-Tellers

[1] So ergab sich mir durch ein neues Nivellement am 23. und 24. November 1899, mit dem ich das Messtischblatt der Königlich Preussischen Landesaufnahme, Wulfen Nr. 2357, ergänzen und einen genauern Plan herstellen konnte.

mit dem Stempel des *Rasinius* auf, und der Einkratzung *Felix* unter dem Boden gefunden. Unsere eigenen Nachforschungen aber begannen weitere 700^{m} nordöstlich von da, an der Stelle, die mir schon im Juni Hr. Dr. Conrads gezeigt hatte und die man zu seinem Gedächtnisse die Conrads'sche Stelle bleibend nennen sollte, unterhalb des an der Chaussee gelegenen neuen Hauses von Wilhelm Schulte (I auf dem Kärtchen).

Wir fanden hier eine regelmässig rechteckige Eintiefung von 3^{m}.50 : 4^{m} oberm Durchmesser. Die Wände senkten sich auf allen vier Seiten gleichmässig schräg bis 1^{m} unter die heutige Oberfläche auf einen horizontalen Boden, der noch 2^{m}.50 : 3^{m} maass. Der Boden wie die ansteigenden Theile waren von einer Brandschicht aus Holzkohle und rothem Lehm bedeckt. Der verbrannte Lehm war besonders stark an der westlichen Neigung vertreten. Wir erkennen in dem Ganzen eine Wohngrube, deren Wände und Dach aus Holz und Lehmwerk bestanden hatten und verbrannt und zusammengefallen waren. Im östlichen Theile des Bodens fand sich eine ovale Eintiefung von 0^{m}.50 : 0^{m}.70 und 0^{m}.40 Tiefe, offenbar ein Kochloch.

Bei der Ausräumung dieser Grube kam eine Fülle der verschiedenartigsten Gegenstände zu Tage:

an Münzen: zwei silberne der republicanischen Zeit, die eine von *Q. Antonius Balbus* (82 v. Chr.) (Babelon, *Monnaies consulaires* I, Antonia 1, S. 158), die andere von *Paullus Lepidus* (54 v. Chr.) (Babelon I, Aemilia 11, S. 123), und mehrere kupferne, darunter, zunächst allein kenntlich, eine des Augustus;

an bronzenem Geräth: Fibeln und kleine durchbohrte Kügelchen, offenbar von Schmuckketten, und zwei Glöckchen von zierlicher Form;

von Eisen: die Spitzen zweier *pila*, ferner eine Lanzenspitze mit kurzem, breiten Blatt, ein Meissel, viele Nägel, Haken und Beschlagstücke;

von Millefioriglas: ein paar Stücke eines feinen Schälchens mit reizvoller Pfauenaugenverzierung, blau auf weissem Grunde;

an Thonwaaren: unter vielen *terra sigillata*-Stücken sechs mit Stempeln, wovon drei in verschiedener Fassung den Namen des *Cn. Ateius*, einer den eines *Acasu(s)* enthalten, zwei nicht völlig lesbar sind. Ferner ein Stück mit einem Rosettenfries in Relief; eine Scherbe *terra nigra*; dann eine besondere Art sehr feiner dünnwandiger rother Becher mit zarter horizontaler Riefelung oder dichter eingedrückter Schuppen(?)-Verzierung; schliesslich eine grosse Menge gewöhnlicher römischer Scherben von Amphoren, Reibeschalen, Krügen und dergl., die, soweit ihre Formen und ihre Technik chronologische Anhaltspunkte gewähren, sämmtlich der ersten römischen Kaiserzeit angehören.

oft 3^m des alten Bodens abgetragen sind, ist eine grössere Lücke geblieben. Mit raffinirter Benutzung des Terrains sucht der Graben möglichst lange gerade Linien und zugleich ein und dieselbe Höhenlage (70^m) innezuhalten. Die oberste Fläche des Annaberges schreibt mit der 75^m-Curve schon annähernd die Form vor, die das Castell gewählt hat.[1]

Die Umwallung hält sich dann durchweg auf der 70er Curve und erreicht damit, dass sie überall stark abfallendes Terrain vor sich hat, mit Ausnahme einer etwa 200^m langen Strecke im NW., ebenda wo vom Annaberge die breite Brücke zu dem nördlichen Hügellande führt.

Für die Umwehrung haben die bisherigen Arbeiten mehr den Verlauf als die Bauart aufzuklären gesucht. Aber auch für die letztere konnten doch schon allerhand Beobachtungen gemacht werden, so für die Breite des Walles ($5-6^m$) und für eine Pallisadenstellung vor dem Graben auf der gefährdeten Nordseite. Einen Doppelgraben scheint das Castell nicht gehabt zu haben; im Südosten, wo eine Spur darauf deutete, zeigten die weiteren Grabungen, dass es sich wohl um eine gelegentliche Verlegung der Linie handelt. Bei Fortführung der Untersuchungen wird die nächste Aufgabe sein, die Construction der Umwehrung noch genauer festzustellen, die Thore aufzusuchen und von ihnen aus in das Innere vorzudringen.

Die Funde von Einzelgegenständen auf dem St. Annaberge waren im ganzen spärlich. In einem 70^m langen und 2^m breiten Graben, den wir von Osten her bis fast in die Mitte des Castells führten, fanden wir nur an zwei Stellen starke Holzkohle mit Pferdeknochen dazwischen. Im Westen, etwa 50^m ausserhalb des Castellgrabens fand sich ein feiner Krughals von rothem Thon, wie Loeschcke und Ritterling bestimmten, der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. angehörig. In den Grabenschnitten kamen öfter kleine Scherben zu Tage, einmal die Stücke fast einer ganzen Amphora, ein ander Mal ein dicker Eisennagel mit grossem runden Kopfe und gelegentlich grössere Eisenbrocken. *Terra sigillata* war nirgend dabei.

Ausserordentlich viel reicher waren in dieser Beziehung die Ergebnisse auf dem untern Fundgebiete zwischen dem Annaberge und Haltern. Wie schon erwähnt, erzählten die Bauern von Berghaltern [illegible] häufigen Funden in der Nähe ihrer Häuser. Während unserer Anwesenheit im [illegible] wurde dort, in einer neu angeschnittenen Sand[illegible] des Hrn. [illegible] von der Nordspitze des Castells entfernt [illegible] dem [illegible] der schöne Boden eines *terra sigillata*-Tellers

[illegible] neues Nivellement am [illegible] November [illegible] [illegible] Königlich Preussischen Landesaufnahme. [illegible] genauern Plan herstellen konnte.

Lyoner Prägungen mit dem Altar (ROMETAVG), eine mit dem Krokodil von Nimes; eine gut erhaltene Gemme aus Achat, auf der ein Rind mit einem Bäumchen dahinter dargestellt ist; ein Phallus-Amulett aus Bronze; gegen 30 eiserne Schuhnägel mit runden Köpfen; an Thonwaare mehrere *Ateius*-Stempel, einer mit *L(uci) T(h)urs(i)*; eine Anzahl *terra nigra*-Scherben; Theile von zierlichen Lämpchen, eines mit einem Greifen, eines mit zwei Frauen an einem Wasserbecken; Bruchstücke von Backsteinen, gelblich roth, aus feinem Thon, etwa $0^{m}.065$ dick; viele unseren germanischen Urnen verwandte Scherben aus grobem schwarzbraunen Thon, aber von scharfer gedrehter Profilirung und hartem Brand.

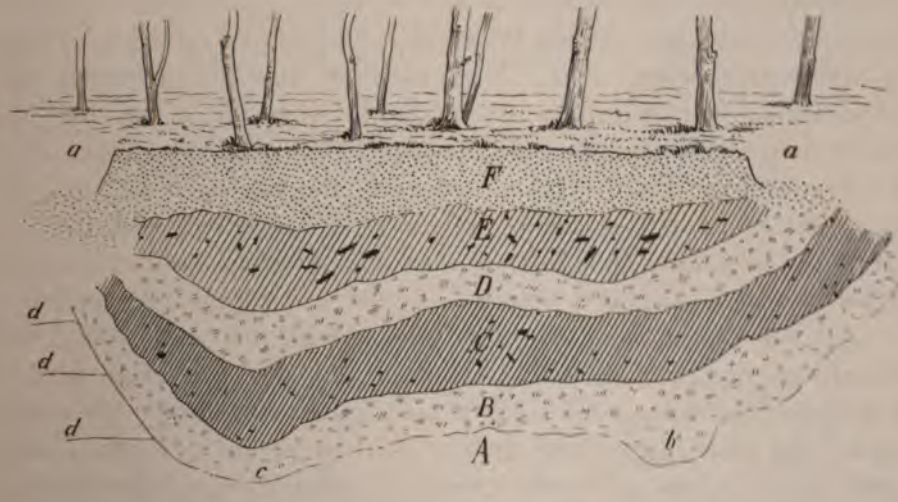
Als die Übrigen abreisen mussten, haben die Herren Conze und Loeschcke hier noch einen Tag weiter gegraben und dabei den Charakter dieser Fundstelle weiter aufgeklärt.

Nebenstehend ist die Ansicht des auf der Nordseite der Grabung gewonnenen Profils nach einer von Hrn. Director Callenberg in Haltern aufgenommenen Photographie und darunter zur Verdeutlichung in schematischer Zeichnung dargestellt. Das Profil auf der Südseite zeigt genau dieselben auf einander folgenden Ablagerungen, nur, entsprechend der hier sich senkenden Terrainbildung, in etwas flacherer Lagerung.

Die obere Breite, auf beiden Seiten bei *a* und *a* durch unsere weiter getriebenen Versuchsgräben zerstört, beträgt reichlich 7^{m}, die Tiefe, etwa in der Mitte der Breite von der Rasendecke des Humus bis auf den gewachsenen Boden gemessen, $2^{m}.25$.

Zu oberst liegt eine gegen $0^{m}.60$ starke Schicht Humus (*F*), dann folgt eine etwa gleich starke, lose Culturschicht mit Kohlen und den verschiedensten Fundstücken durchsetzt (*E*), darunter eine etwa halb so starke Schicht unreinen Sandes (*D*), dann eine etwa $0^{m}.50$ starke Schicht wie Stein harter Aschenmasse, durchsetzt mit Kohle und sehr vielen Fundstücken (*C*) — hier fand sich die meiste *terra sigillata* —, dann unter wieder einer, etwa $0^{m}.30$ starken Schicht unreinen Sandes (*B*) der gewachsene Boden von festem, gelben Sand (*A*).

Die Oberfläche dieses Mutterbodens zeigt eine annähernd ebene Fläche von etwa 4^{m} Breite, nur östlich durch ein gerade in unsern Durchschnitt fallendes Loch (*b*) entstellt, westlich vertieft durch eine, auch auf die oberen Füllschichten wirkende, von Norden nach Süden fortlaufende Rinne (*c*), neben welcher im Westen der gewachsene Boden in scharfer, ziemlich steiler Linie ansteigt, während er im Osten eine flachere Böschung hat. Auf der Westseite erscheinen, auch in unserer Zeichnung angegeben (*d d d*), genau an der Böschungslinie endend, die natürlichen, wagerechten Schichtlinien des Sandes.


a
a
F
E
D
C
B
A
d
d
d
c
b

Die ursprüngliche Anlage deutete Hr. Loeschcke sofort auf einen breiten Sohlgraben, wie er, beispielsweise, in derselben Gestalt und Grösse und gleichfalls zum Theil mit Brandschutt gefüllt, die bürgerliche Ansiedelung bei dem Castell Niederbieber umzieht. In diesem Falle würde die Rinne (*c*) am Westrande der Sohle, wie Hr. Ritterling bemerkt, das Lager eines Astverhaues sein können.

Die Lippe fliesst heute weitab südlich jenseit der Eisenbahn, aber der alte Uferrand ist nördlich von einem kleinen noch zurückgebliebenen Wasserlaufe, in einem Abstande von 10 bis 15 m von unseren Grabestellen I und III, deutlich zu erkennen. Gegen 400^{m} östlich von III biegt er in scharfem Winkel nach Süden ab und umfasste so vielleicht den alten Flusshafen. Auch das werden die weiteren Ausgrabungen aufzuklären haben.

Wie das noch Zweifelhafte sich auch entscheiden mag, das bereits Sichere zeigt, dass in der beschriebenen Lage bei Haltern ein ansehnlicher befestigter römischer Ansiedelungsplatz aus der ersten Kaiserzeit sich befand. Ausser den Funden weist aber auch die Örtlichkeit an sich auf eine besondere Bedeutung der hier angelegten Station hin.

Der Annaberg mit seiner dreiseitigen Sturmfreiheit und seinem Überblick nach allen vier Himmelsrichtungen bietet die nächste Analogie zu dem Fürstenberge bei Xanten, dem Träger des Vetera-Lagers. Es gibt keinen zweiten Punkt die Lippe ab- und aufwärts von annähernd den gleichen Eigenschaften.

Haltern ist vom Rhein her, bei einer Entfernung von 41^{km}, über Schermbeck auf hohem Wege sehr bequem zu erreichen. Gegen das innere Germanien aber ist es nördlich und östlich durch einen breiten Gürtel von Sumpf und Moor, aus dem die Stever mit dem Mühlen- und Heubach herkommt, geschützt und zugleich südlich durch die Lippe und die Haard-Höhen gedeckt. Die von beiden Seiten nahe zusammentretenden Höhenzüge geben dem Lippethal hier fast den Charakter eines Ein- bez. Ausfallthores, das durch die Befestigungen gesperrt wurde. Zugleich bieten sie aber die seltene Gelegenheit zu einem guten Übergange über den Fluss, der sonst durch ein breites Überschwemmungsgebiet schwierig ist; und der Übergang wird für ein von Norden kommendes Heer noch günstiger durch den starken Knick, den die Lippe hier gegen Norden macht. Haltern erhält durch diesen Lippeknick eine ähnliche strategische Bedeutung wie Magdeburg durch den grossen Elbknick. Wie hier ein von Westen kommendes Heer, so sieht dort ein von Norden kommendes nach dem Übergange seine beiden Flanken durch den Fluss selbst gedeckt und hat einen Angriff nur in der Front zu erwarten.

Vieles spricht dafür, dass die Lippe im Alterthum nur bis Haltern schiffbar gewesen ist. Dass es im Mittelalter so war, ergibt sich aus Urkunden und Nachrichten, die demnächst im zweiten Hefte der Westfälischen Mittheilungen publicirt werden sollen. Die Höhen stehen sich deshalb so nahe gegenüber, weil die Lippe ihren ursprünglichen Zusammenhang zerschnitten hat, und die Nachwirkung jener alten Sperre zeigt sich, wie Philippi beobachtet hat, noch heute darin, dass von oben her der Fluss in langsamen Windungen heranschleicht, während er nach unten in gerader Linie rasch abfliesst.

Alles Dargelegte rechtfertigt nun wohl die Frage, ob wir nicht die wichtigste Station der Römer an der Lippe vor uns haben, jenes Castell, welches nach Dio's Berichten Drusus am Zusammenflusse der Lippe und eines Nebenflusses Elison anlegte, die Festung, welche nach der Varusschlacht allein den andrängenden Germanenschaaren eine Weile Stand hielt und die dann noch von Germanicus als Rückendeckung für einen Feldzug in das innere Germanien durch neue Verbindungslinien mit dem Rhein gesichert wurde, Aliso.

Über die Lage Aliso's sind die Nachrichten aus dem Alterthum so wenig bestimmt, dass die Bemühungen der letzten 200 Jahre sehr viele und weit aus einander liegende Örtlichkeiten dafür in Anspruch nehmen konnten. Da Dio Cassius sagt (54, 33), dass Drusus sein Castell am Zusammenfluss der Lippe mit dem Elison angelegt habe, so hat man mit Recht besonders die Punkte, wo grössere Bäche einmünden, in Betracht gezogen: die Mündung der Stever bei Haltern, der Seseke bei Lünen, der Ahse bei Hamm, der Glenne bei Schulze Nomke unweit Liesborn, und der Alme bei Neuhaus-Elsen. Von früh an[1] haben sich die beiden letzteren Punkte grosser Beliebtheit erfreut wegen der Ähnlichkeit der Namen Liesborn und Elsen mit Aliso, und noch vor 30 Jahren durfte die Ansicht, dass Aliso soweit oben, fast an den Quellen der Lippe zu suchen sei, durch die von Hölzermann construirte Castellkette sich neu gestützt glauben.[2]

Aber manche sagten sich mit Recht, dass der Gleichklang von Liesborn oder Elsen mit Aliso angesichts der vielen Elsen, Elsenbäche und Elsebeken in unseren Gegenden wenig bedeute.

Wer rein nach den Schriftquellen gieng, hat in alter wie neuer Zeit durchweg den Unterlauf der Lippe bevorzugt. So sehr verständig schon Grupen (*Orig. German.* 1764. I, S. 80ff.), während einige Ältere Aliso sogar ganz an den Rhein, nach Wesel, Iselburg oder Alzheim gesetzt hatten. Nach den Veröffentlichungen Schmidt's über die auf-

[1] Zuerst, wie es scheint, bei Cluverius, *Germania antiqua.* 1663. Bd. III, c. 9, dem dann Fürstenberg (*Monumenta Paderbornensia.* 1669. S. 17) und andere Einflussreiche gefolgt sind.

[2] Mommsen, Röm. Gesch. V S. 31.

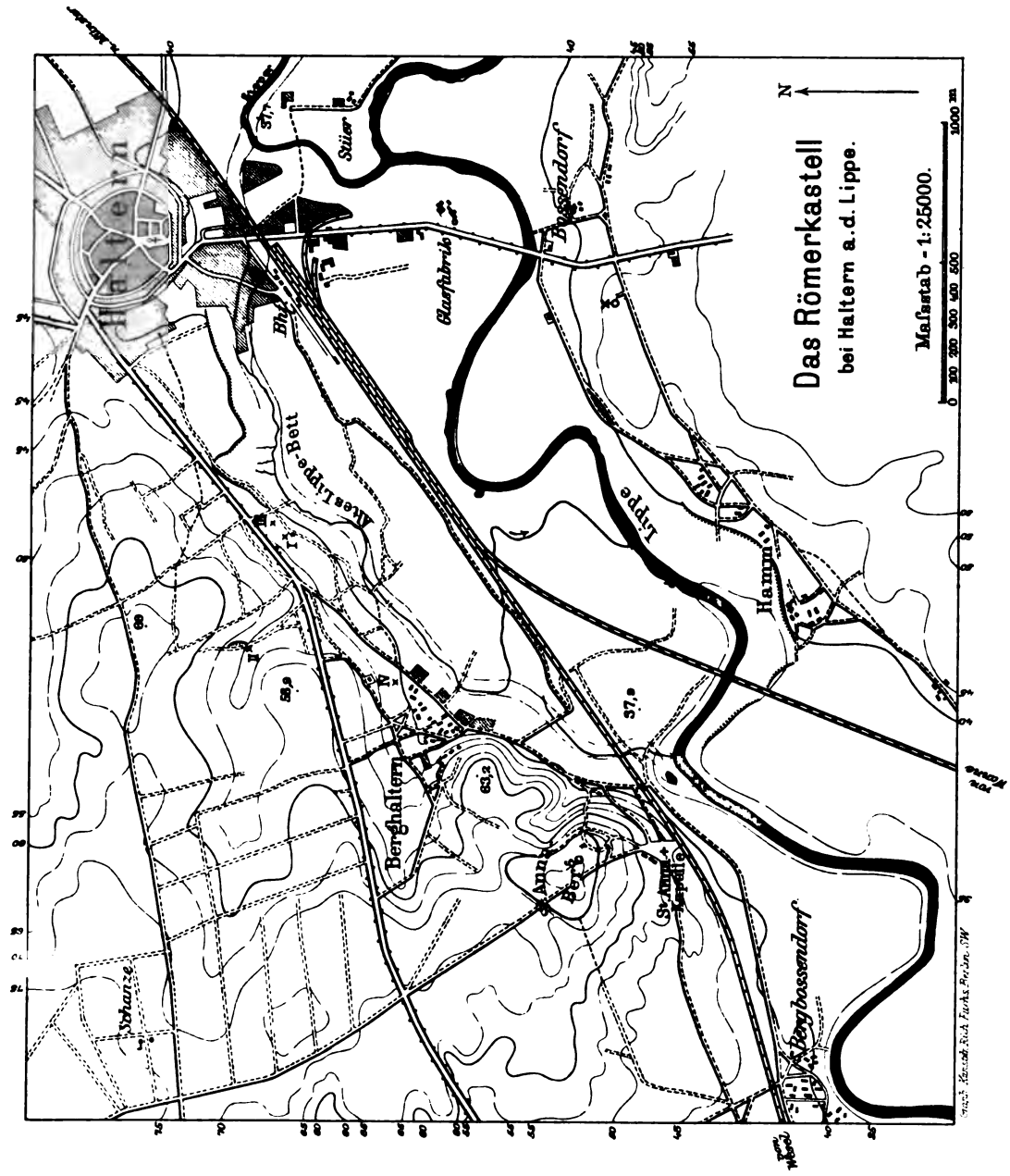
51° 30' n. Br. und 28° ö. L., also nur ½° weiter östlich.[1] Es passt das so auffällig für die Lage Aliso's, wie wir sie voraussetzen, dass man annehmen möchte, Ptolemaeus habe für diesen wichtigsten Platz der Römer genauere Angaben gehabt als für beliebige Ortschaften der Germanen.

Die Anlage Aliso's bei Haltern würde durchaus dem Verfahren der Römer bei der Occupation des rechtsrheinischen Gebietes in Obergermanien im letzten Drittel des 1. Jahrhunderts entsprechen. Auch dort hat man die Hauptstützpunkte nicht allzuweit vom Rhein entfernt angelegt, jedenfalls nicht bis an die äusserste Grenze des besetzten Gebietes vorgeschoben.

Nachdem also die Funde bei Haltern eine bedeutende Römerstation aus der ersten Kaiserzeit festgestellt haben, da die Lage taktisch wie strategisch hervorragend ist, topographische Hinweise der litterarischen Quellen wenigstens nichts dagegen ergeben, die Erwägung der historischen Vorgänge aber meines Erachtens eher dafür spricht, so werden wir mit der Wahrscheinlichkeit, dass hier das vielgenannte Römercastell gelegen habe, rechnen müssen. Auf jeden Fall haben wir bei den weiteren Untersuchungen eine Aufgabe ersten Ranges vor uns.

---

[1] Wenn bei Ptol. V, 11, 12 noch ein Ἀλεισός auf 55° n. Br. und 35° ö. L. vorkommt, zusammen mit Λακιβούργιον und Βουνίπιον, so hat C. MÜLLER in seiner Ausgabe (zu II, 11, 14) S. 271, wie mir scheint richtig bemerkt, dass diese drei Orte mit den II, 11, 13 und 14 genannten Ἀλεισών, Ἀσκιβούργιον und Μουνίπιον identisch und aus Versehen noch einmal an jene Stelle (II, 11, 12) — nach Friesland — gerathen seien.


Das Römerkastell
bei Haltern a. d. Lippe.
Maßstab - 1:25000.
0 100 200 300 400 500 1000 m
N
Haltern
Stüer
Glasfabrik
Bossendorf
Lippe
Hamm
Altes Lippe-Bett
Berghaltern
Bergbossendorf
Schanze
St. Anna Kapelle
63,2
37,9
58,9

Die Flexion des aegyptischen Verbums.

Von Adolf Erman.

(Vorgetragen am 18. Januar [s. oben S. 17].)

Mit dem Erscheinen von Sethe's[1] Werk über das aegyptische Verbum ist die Erforschung der aegyptischen Sprache auf festen Boden gelangt. Wenigstens in grossen Zügen kennen wir jetzt ihren Bau und ihre Geschichte und nicht ohne Befriedigung sehen wir auf den Weg zurück, auf dem wir in den letzten zwei Jahrzehnten langsam bis zu dem heute erreichten Punkte vorgedrungen sind. Wenn man bedenkt, dass wir einer unvollkommenen Schrift ohne Vocalbezeichnung gegenüberstehen und dass unsere einzige Stütze das Koptische ist, ein später Abkömmling mit völlig zersetztem Verbum, so kann man mit dem jetzt Erkannten, so lückenhaft es auch noch ist, wohl zufrieden sein.

Ich will hier versuchen, darzulegen, wie sich nun heute das Bild des aegyptischen Verbums darstellt. Ich bespreche dabei zunächst einzelne Sätze, die für unsere Reconstruction von Wichtigkeit sind; ich gebe dann im Anschluss an Sethe's Darlegungen eine Übersicht der einzelnen nunmehr feststehenden Bildungen und erörtere dabei die noch vorhandenen Schwierigkeiten. Schliesslich soll die Entstehung der jüngeren Flexion und das Verhältniss zu den verwandten Sprachen erwogen werden.

I.

1. Bildungsvocal, Nebenvocale und Accent.

Das Steindorff'sche Gesetz, dass jedes aegyptische Wort nur einen Vocal hat und dass auf diesem Vocale sein Accent ruht, hat sich auch durch Sethe's Untersuchungen wieder bestätigt und bedarf in der Hauptsache keines Beweises mehr. Aber in einem nebensäch-

[1] Kurt Sethe, Das aegyptische Verbum im Altaegyptischen, Neuaegyptischen und Koptischen. Leipzig 1899.

lichen Punkte glaube ich doch, es anders interpretiren zu müssen, als es STEINDORFF und SETHE thun. Beide nehmen an, dass die Nebensilben der Worte theoretisch vocallos sind und nur Hülfsvocale erhalten, sie lesen ein *mnmn* **mónmᵉn*, ein *mnmnf* **mᵉnmónᵉf*. Das ist für die späte Periode gewiss richtig, wo es ja durch das Koptische auch direct belegt ist, aber ich habe mich immer gefragt, ob wir recht thun, dies nun auch für die älteste Sprache anzunehmen. Nach dem gewöhnlichen Gange sprachlicher Entwickelung bin ich eher geneigt, diese auf das Nöthigste reducirten Formen für secundär zu halten; ein *mónmᵉn* könnte auf ein **mónmon*, ein *mᵉnmónᵉf* auf ein **monmónᵉf* zurückgehen, und wo im Koptischen Hülfsvocale stehen, könnten einst kurze Vocale gestanden haben. Auch Graf SCHACK hegt, wie ich einer brieflichen Mittheilung entnehme, eine ähnliche Vermuthung.

Ich möchte dieser Hypothese noch eine zweite zufügen, die mit ihr eng zusammenhängt. Wir nehmen nach dem Koptischen an, dass, wo der Accent des Wortes dem Ende zu rückt, auch der Vocal eine Stelle weiter rückt. Das ist für die Sprache, wie sie uns vorliegt, richtig, aber wie ist die Sprache dazu gekommen, ihre Vocale so »springen« zu lassen? Der Verdacht liegt nahe, dass ursprünglich einmal an beiden Stellen ein Vocal gestanden hat und dass von den beiden jedesmal derjenige sich erhalten hat, der den Ton trug: *mónmon* und *monmónᵉf* ergaben *mónmᵉn* und *mᵉnmónᵉf* u. s. w. Damit würde sich dann auch erklären, wie das Verbum in der jüngeren Flexion je nach der Betonung im Satze verschiedene Formen annehmen konnte (vergl. unten S. 329 ff.); eine ursprüngliche Form **śḏomok* wurde für gewöhnlich auf der Ultima betont und lautete deshalb bald **śᵉḏmok*, sprach man sie aber mit Emphase, so lag der Ton auf der Paenultima, und man sprach bald **ᵉśḏomk*. Ebenso erklärt sich beim Nomen ⲛⲟⲩⲧⲉ pl. ⲛⲏⲧⲣ ungezwungen aus ursprünglichen Formen **nóṯer* pl. **noṯerew*; freilich stimmt dann schon das von STEINDORFF aus ⲛⲓⲉⲛⲧⲱⲣⲉ »Denderah« erschlossene **enṯóret* »Göttin« mit seinem *ó* nicht mehr glatt dazu und auch sonst fehlt es nicht an Fällen, in denen diese Theorie mit unseren sonstigen Annahmen in Widerspruch geräth. Aber es handelt sich ja dabei auch um Dinge, die so weit zurückliegen, dass die Beurtheilung des einzelnen Falles unmöglich ist.[1]

[1] Nur in der Anmerkung will ich diese Vermuthung noch weiter fortsetzen. Wenn man beim Nomen zu *Sét* Σηθ das Adjectiv **Sétój* Σεθως bildete oder wenn zu *néb* ⲛⲏⲃ »der Herr« die Form mit Suffixen **nᵉbóf* (Νεκτανεβως) gelautet hat, so liegt die Vermuthung nahe, dass die ursprünglichen Formen dieser Nomina **Séto*, **nébo* gelautet haben und dass in dieser Endung **o* irgendwie die alte männliche Substantivendung steckt, die man schreibt und die diese beiden Wörter ja, nach der Länge ihres Vocales zu urtheilen, einmal gehabt haben. Aber bei Substantiven wie **ḥor* ⲣⲟ, mit

Ein anderes Gesetz, das, wie SETHE (I § 13) nachweist, nach dem Koptischen zu urtheilen, einmal allgemein gegolten haben muss, ist, dass unbetonte Silben geschlossen sein müssen; auch dies dürfte unbedingt nur für die Sprachperiode mit vocalisch reducirten Formen gelten. Dafür scheinen mir die Verba II. gem. zu sprechen; in einer Form wie dürfte der Tonvocal vor dem *n* gestanden haben[1], und dennoch fallen die beiden gleichen Consonanten bei den meisten Verben nicht zusammen; die Form lautete also *ḥḏ·b-nf*.

Dagegen bewährt sich das Gesetz des Koptischen, dass der Accent nicht vor der vorletzten Silbe stehen darf, im Ganzen auch für die alte Sprache, wenn auch einzelne schwierige Formen bleiben.[2]

2. Der Vorschlagsvocal.

Dass die zuerst von SETHE gegebene Deutung des prosthetischen der Pyramiden und des der neuaegyptischen Handschriften richtig ist, wird heute, wo das ganze Material vorliegt, wohl von keinem Sachkundigen mehr bezweifelt werden. Aber andererseits tritt nun gerade hervor, dass, wie das auch SETHE betont, auch die Pyramidentexte diesen Vorschlag ohne Consequenz bezeichnen. Sie schreiben ihn gewiss nur da, wo er besonders auffällig zu hören war[3] oder wo es das Lesen erleichterte, wenn man ihn schrieb. Aus dem letzteren Grunde schreibt man ihn nie in geminirenden Formen oder in der Form *śḏmnf*, denn für diese war ja die Aussprache ohnehin klar.

3. Die schwachen Consonanten *j* und *w*.

Unsere Aufgabe wäre sehr viel einfacher, wenn diese beiden Laute nicht wären, die als letzte Radicale der Stämme und in den grammatischen Endungen eine so grosse Rolle spielen und die doch sich lautlich so leicht verschieben und in der Schrift so leicht verstecken. Gerade in diesem Punkte haben uns SETHE's Untersuchungen gewaltig vorwärts gebracht; wer konnte bisher ahnen, wie gross die Zahl der Verba III. inf. oder IV. inf. ist? Fast durchweg war uns ja die Existenz der schwachen Radicale bei ihnen entgangen.

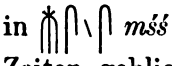
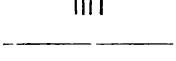
Suffixen **ḥraf* ϩρⲁϥ, die anscheinend keine Endung gehabt haben, versagt unsere Theorie wieder — wenn auch vielleicht nur scheinbar.

[1] Vergl. das unten S. 332 Bemerkte.

[2] Insbesondere bei den Relativformen, vergl. unten S. 339 ff.

[3] So bezeichnet ihn auch das Koptische verschieden je nach der Natur der betreffenden Doppelconsonanz, z. B. in ⲉϩⲓⲱ mit vollem *ĕ*, in ⲡⲱⲟⲩ mit *ĕ*, in ⲥⲧⲟⲓ gar nicht, obgleich in allen drei Fällen theoretisch derselbe Hülfsvocal vorliegt.

Der Grund alles Übels liegt in der eigenthümlichen Natur der beiden Laute. Das [1] und das sind, wie das STEINDORFF[2] schon ausgesprochen hat, vom Standpunkt der Lautphysiologie überhaupt nicht als Consonanten, sondern als »Halbconsonanten« oder »Halbvocale« zu bezeichnen; sie sind daher, genau genommen, nicht mit *j* und *w*, sondern mit *i̯* und *u̯* zu umschreiben. Es sind kurze Vocale, die als Consonanten fungiren; das sind sie im Koptischen, und ich sehe keinen Grund, weshalb sie in der alten Sprache von anderer Art gewesen sein sollten. In Folge dessen sind nun die aegyptischen Schreiber immer geneigt gewesen, ein solches *w* oder *j* im Innern des Wortes ebenso wie die anderen Vocale als Quantité négligeable zu betrachten und ungeschrieben zu lassen; es schien ihnen ganz in der Ordnung, wenn sie *rojś* mit *rś* und *mešjoś* mit *mśś* wiedergaben, während ihnen der letzte Radical in einem *ḫód'b* oder einem *ḫ'dbof* immer als ein wesentlicher Bestandtheil des Wortes galt. Und während sie grammatische Endungen wie *f* oder *ś* oder *n* stets schreiben, müssen es sich alle Endungen auf und gefallen lassen, nach Gutdünken geschrieben zu werden oder fortzubleiben; für schreibt man auch , für meist nur und die einfachen Endungen und bleiben ebenso gut auch unbezeichnet. Wo sich einmal in einer Epoche der Orthographie eine consequentere Behandlung von *j* und *w* herausbildet, pflegt diese Consequenz nur darin zu bestehen, dass man sie überhaupt möglichst wenig schreibt.

Dies Alles ist um so schlimmer, als neben diesem graphischen Verschwinden der schwachen Consonanten auch das wirkliche lautliche Untergehen derselben eine Rolle in der Sprache gespielt hat. Während in  *mśś* das *j* nach dem Ausweis des Koptischen -**месіос** zu allen Zeiten geblieben und nur durch die Orthographie verdeckt ist, steht dem  *mśt* ein **місє**, **мастѳ** gegenüber, das das *j* verloren hat.[3]

---

[1] Wo ich hier kurzweg von spreche, meine ich natürlich nicht die Fälle, in denen in der Schrift dieses Zeichen steht, sondern den Laut *j*, den es eigentlich vertritt. Wie SETHE zweifellos dargelegt hat, wird von Alters her in bestimmten Wörtern auch zur Schreibung des ȝ benutzt, während man andererseits das *j* seit dem m. R. in Endungen mit und bezeichnet.

[2] Koptische Gramm. § 6. Er weist auch darauf hin, dass das Gleiche vom *j* und *w* der semitischen Sprachen gilt.

[3] Das von SETHE für diesen Schwund von *j* und *w* aufgestellte Gesetz (I § 108. § 174) hat gewiss das Richtige getroffen.

Eine andere Schwierigkeit liegt in dem Wechsel von *j* und *w*, der besonders in den Endungen immer wiederkehrt; man vergleiche z. B.:

Endung der Passiva:	alt *tj*,	seit dem m. R. *tw*,
» der 3. masc. sg. des Pseudoparticips:	*-j*,	*-w*,
» Imper. pl.:	*-j*,	*-w*.

Wenn in diesen Fällen das *w* anscheinend aus einem älteren *j* entstanden ist[1], so geht in anderen Fällen der Übergang auch umgekehrt vor sich, so dass Verba, die ursprünglich III. *w* waren, später zu III. *j* werden. Doch ist es sehr schwer, hier klar zu sehen, da schon in den ältesten Texten Formen mit *j* neben solchen mit *w* stehen; neben dem Infinitive *mśwt* mit *w* steht z. B. die 3. sg. fem. *mśjś* mit *j*.[2]

Auch die auffälligste Erscheinung im Bau der Verba ult. inf., die Gemination des vorletzten Radicals, hängt offenbar mit der eigenthümlichen Natur des aegyptischen *j* und *w* zusammen. Ich glaube, sie, im Wesentlichen in Übereinstimmung mit SETHE, etwa folgendermaassen auffassen zu sollen. Es muss den Aegyptern der alten Zeit in bestimmten Fällen unangenehm gewesen sein, einen Vocal in offener Silbe vor *j* und *w* (**mśójef*, **nʿḏrówek*) zu sprechen, und sie haben es daher vorgezogen, in einem solchen Falle die Formen an die II. gem. und III. gem. anzulehnen und **mśóśef*, **nʿḏrórek* zu sprechen.[3] Es sind das also secundäre Bildungen, und in der That stehen hier in den alten Texten zum Theil noch die ursprünglichen nicht geminirten Formen neben den geminirten (vergl. unten S. 331). Zuweilen scheint die Gemination auch da erfolgt zu sein, wo der schwache Consonant die Silbe geschlossen hätte (weibliche Relativformen *mrrtf*, *mśḏḏtf*, *śḳddtf*), doch könnte hier wohl auch die Analogie der entsprechenden männlichen Formen die Gemination hervorgerufen haben.

Aber die übelste Sorge, die uns die schwachen Consonanten bereiten, ist doch die, dass wir in einzelnen Fällen mit der Möglichkeit rechnen müssen, dass das und einfach einen Vocal bezeichnen soll. Ich halte dies in einer grammatischen Endung — im Gegensatz zu SETHE — für möglich. Gewiss bezeichnen und

[1] Beide Formen könnten freilich auch immer neben einander gestanden haben, so dass die Schreiber des m. R. nur eine andere Form in Gebrauch gebracht hätten.

[2] Eine hierhergehörige Erscheinung, die auch immer wiederkehrt, ist, dass *j* + *w* zu *jj* wird.

[3] Selbst bei Verben, die gar nicht ult. inf. sind, scheint diese Abneigung zu walten. Wenigstens erklären sich die unten (S. 334) besprochenen Passivformen wie *rḫśś-* für *rḫśw* am einfachsten, wenn man annimmt, dass auch hier ein unangenehmes *-w* durch Gemination ersetzt ist.

fallenden Funde auf dem St. Annaberge bei Haltern hat Ukert 1843 sehr eindringlich auf diesen Punkt, nämlich auf den St. Annaberg selbst, hingewiesen, und ähnlich haben dann Dahm 1888, Koppers 1893 und v. Veith 1894 sich für die Gegend von Haltern ausgesprochen.

Diese Auffassung dürfte heute noch an Berechtigung gewonnen haben. Hölzermann's Castellkette ist bis Haltern zusammengeschrumpft; weiter aufwärts hat keines der von ihm oder von Anderen angenommenen römischen Castelle trotz mannigfacher Bemühungen[1] Bestätigung erfahren, verschiedene aber (Bummannsburg, Dolberg) directe Abweisung. Die Funde und Beobachtungen bei Haltern sodann haben manchen neuen Gesichtspunkt gebracht, von dem aus ein neuer Blick auch über die litterarische Überlieferung sich wohl verlohnt.

Unter unseren Nachrichten spielt die des Dio Cassius (54, 33) über die Anlage des Castells durch Drusus die erste Rolle. Im Jahre 11 v. Chr. hat Drusus vom Niederrhein ausgehend die Usipeter unterworfen und dann eine Brücke über die Lippe geschlagen, um in das Land der Sigambrer einzubrechen, derselben Sigambrer, die schon Caesar's ersten Rheinübergang und nachher des Augustus' Entschluss zu einer umfassenden Bekriegung Germaniens veranlasst hatten. Sie wohnten etwa von der Sieg bis zur Lippe und nur durch einen schmalen Gebietsstreifen der Ubier, Tenkterer, Usipeter vom Rhein getrennt. Sie waren zweifellos die Hauptfeinde des Jahres 11 und blieben es weiterhin derart, dass Tiberius etwa 8 v. Chr. ihrer 40000 auf das linke Rheinufer verpflanzen musste, um Ruhe zu bekommen. Dass das in erster Linie gegen sie gerichtete Castell an der oberen Lippe angelegt worden sei, wo es das ganze feindliche Volk im Rücken gehabt hätte, ist gewiss nicht anzunehmen, um so weniger als auch die Brukterer, die Nachbarn der Sigambrer nördlich der Lippe, erst im Jahre 4 n. Chr. unterworfen sind.[2] Deshalb kann auch das Winterlager das Tiberius nach dem grossen Erfolge dieses Jahres *ad caput »Lupiae«* — wie man nach Lipsius bei Velleius II, 105 liest — einrichtete, nicht mit Aliso identisch sein. Nimmt man unsere örtlichen Beobachtungen hinzu, so erscheint sehr bemerkenswerth die schon von Andern ausgesprochene Ansicht, Drusus habe sein Castell an derselben Stelle angelegt, an der er zu Anfang des Feldzuges seine Brücke geschlagen hatte: die gehorsamen Usipeter im Rücken, auf der Schwelle des Sigambrerlandes.

Die zweite Gelegenheit, bei der wir von Aliso erfahren, ist nach der Varusschlacht. Die Combination der Nachrichten bei Velleius, Frontinus, Dio Cassius und Zonaras ergiebt, dass die Trümmer der

[1] Für Elsen (Ausgrabungen) vergl. Ztschr. Westf. 1895, für Kappel und Hamm Knoke, Kriegszüge des Germanicus, für Lünen (Ausgrabungen) Hülsenbeck, Aliso.

[2] Vell. II, 105: *subacti Bructeri.*

Legionen sich nach Aliso geflüchtet haben und dass diese Festung den »unermesslichen Schaaren der Germanen« (Vell. II, 120) Stand hielt, während alle übrigen in ihre Hände gefallen waren. Aus der Furcht der Belagerten, dass die Germanen die Festungswerke in Brand stecken möchten (Frontin. Strat. IV, 7. 8), erkennen wir, dass Aliso ein Erdcastell mit Holzwerk war, aus der Leichtigkeit, mit der die Barbaren durch Bogenschützen ferngehalten wurden (Zonaras p. 542), dass es von Natur sehr stark gewesen sein muss. Es ist den Germanen denn auch nicht gelungen, diess Castell zu erobern, sondern die Römer sind in einer finsteren Nacht aufgebrochen und haben sich zum guten Theile glücklich nach dem Rhein durchgeschlagen.

Die Geschichte dieser Belagerung zeigt, dass noch in jener Zeit Aliso im Lippegebiet die wichtigste und in schwierigen Lagen allein widerstandsfähige Festung war und dass es nicht allzu weit vom Rhein gelegen haben kann.

Wir werden daher mit den weitaus meisten Erklärern wohl dieselbe Festung erkennen dürfen in dem Berichte des Tacitus (Ann. II, 7) vom Jahre 16 n. Chr.: *ipse (Germanicus) audito castellum Lupiae flumini adpositum a Germanis obsideri sex legiones eo duxit;* denn die auffallende Aufbietung von sechs Legionen und die persönliche Betheiligung des Höchstkommandirenden deutet auf eine ähnlich schwere Belagerung wie nach der Varusschlacht. Die weiteren von Tacitus berichteten Begebenheiten dieses Jahres zeigen dann aber besonders deutlich die Lage Aliso's in der Nähe des Rheins. Er schliesst seine Erzählung jener Entsatzexpedition mit den Worten: *et cuncta inter castellum Alisonem ac Rhenum novis limitibus aggeribusque permunita*, und berichtet dann weiter wie Germanicus sein Heer, um es an die Weser gegen die Cherusker zu führen, zunächst an den Rhein zurückbringt, dort auf Schiffe setzt und nun den Rhein hinunter über die Nordsee, ein Stück die Ems hinauf und weiter zu Lande an seinen Bestimmungsort befördert. Wäre das denkbar, wenn das Heer vorher schon an der oberen Lippe, etwa bei Paderborn gestanden hätte, von wo es in zwei Tagemärschen die Weser hätte erreichen können? Auch dass die neue feste Verbindung Aliso's mit dem Rheine zwischen zwei Feldzügen eines und desselben Jahres fertig gestellt wird, zeigt, dass es sich um keine sehr grosse Strecke gehandelt haben kann.

Noch ein letztes, wenn auch an sich schwaches Zeugniss könnte für die Lage Aliso's bei Haltern angerufen werden. Sind auch die Gradangaben des Ptolemaeus im allgemeinen sehr unzuverlässig und besonders die für die Ortschaften im innern Deutschland so gut wie werthlos, so muss es doch auffallen, dass er (II, 11, 14) Vetera (Οὐέτερα) auf 50° 50' n. Br. und 28° 30' ö. L. ansetzt und Aliso (Ἀλεισόν) auf

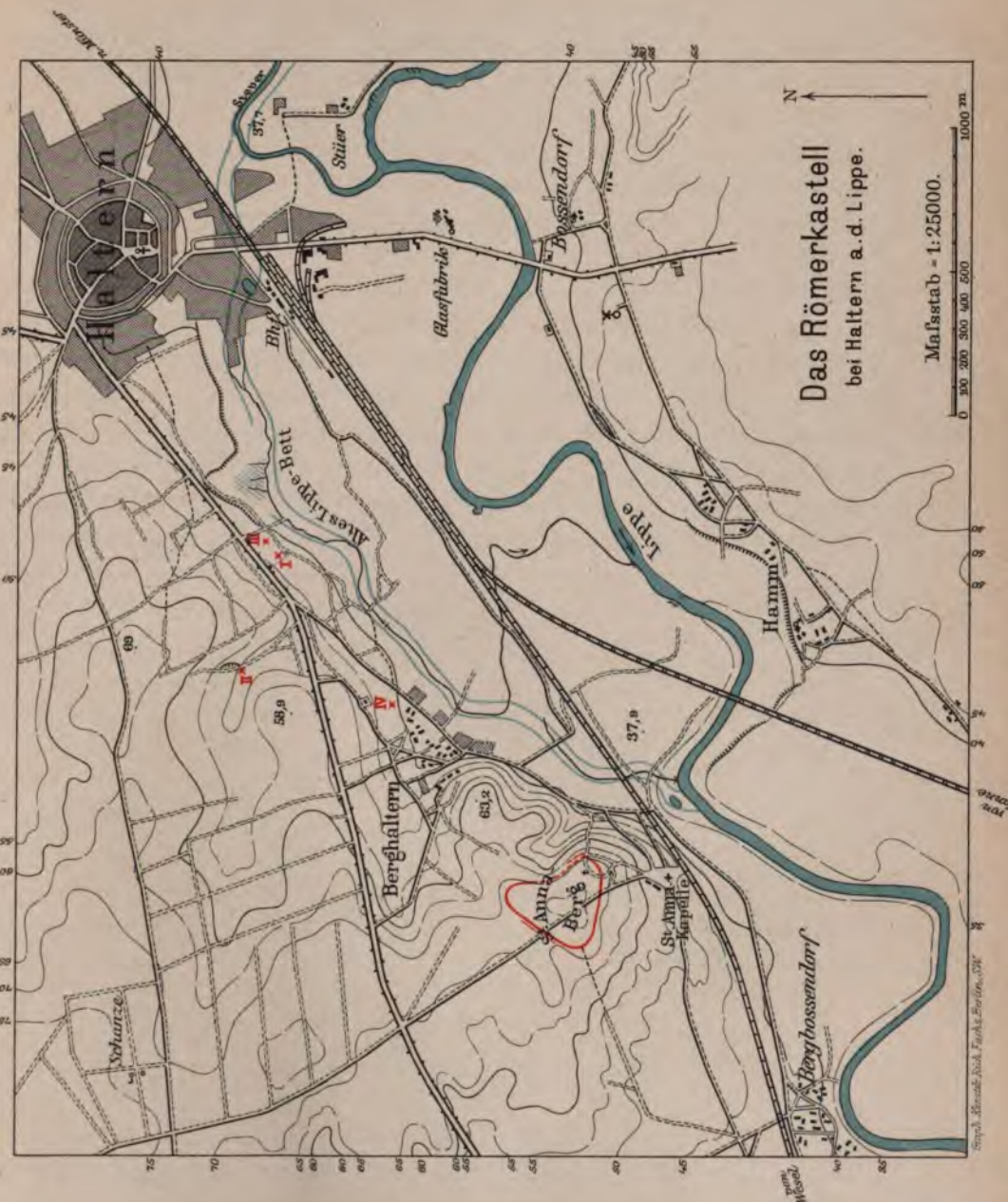
51° 30' n. Br. und 28° ö. L., also nur ½° weiter östlich.[1] Es passt das so auffällig für die Lage Aliso's, wie wir sie voraussetzen, dass man annehmen möchte, Ptolemaeus habe für diesen wichtigsten Platz der Römer genauere Angaben gehabt als für beliebige Ortschaften der Germanen.

Die Anlage Aliso's bei Haltern würde durchaus dem Verfahren der Römer bei der Occupation des rechtsrheinischen Gebietes in Obergermanien im letzten Drittel des 1. Jahrhunderts entsprechen. Auch dort hat man die Hauptstützpunkte nicht allzuweit vom Rhein entfernt angelegt, jedenfalls nicht bis an die äusserste Grenze des besetzten Gebietes vorgeschoben.

Nachdem also die Funde bei Haltern eine bedeutende Römerstation aus der ersten Kaiserzeit festgestellt haben, da die Lage taktisch wie strategisch hervorragend ist, topographische Hinweise der litterarischen Quellen wenigstens nichts dagegen ergeben, die Erwägung der historischen Vorgänge aber meines Erachtens eher dafür spricht, so werden wir mit der Wahrscheinlichkeit, dass hier das vielgenannte Römercastell gelegen habe, rechnen müssen. Auf jeden Fall haben wir bei den weiteren Untersuchungen eine Aufgabe ersten Ranges vor uns.

---

[1] Wenn bei Ptol. V, 11, 12 noch ein Ἀλεισός auf 55° n. Br. und 35° ö. L. vorkommt, zusammen mit *Λακιβούργιον* und *Βουνίπιον*, so hat C. MÜLLER in seiner Ausgabe (zu II, 11, 14) S. 271, wie mir scheint richtig bemerkt, dass diese drei Orte mit den II, 11, 13 und 14 genannten Ἀλεισών, *Ἀσκιβούργιον* und *Μουνίπιον* identisch und aus Versehen noch einmal an jene Stelle (II, 11, 12) — nach Friesland — gerathen seien.


Das Römerkastell
bei Haltern a. d. Lippe.
Maſsstab = 1:25000.
0 100 200 300 400 500 1000 m
N
Haltern
Stüer
Bossendorf
Glasfabrik
Altes Lippe-Bett
Lippe
Hamm
Berghaltern
St. Anna Berg
St. Anna-Kapelle
Bergbossendorf
Schanze
von Münster
von Wesel
von Hamm
Stever
37,7
58,9
63,2
37,9
69

Die Flexion des aegyptischen Verbums.

Von Adolf Erman.

(Vorgetragen am 18. Januar [s. oben S. 17].)

Mit dem Erscheinen von Sethe's[1] Werk über das aegyptische Verbum ist die Erforschung der aegyptischen Sprache auf festen Boden gelangt. Wenigstens in grossen Zügen kennen wir jetzt ihren Bau und ihre Geschichte und nicht ohne Befriedigung sehen wir auf den Weg zurück, auf dem wir in den letzten zwei Jahrzehnten langsam bis zu dem heute erreichten Punkte vorgedrungen sind. Wenn man bedenkt, dass wir einer unvollkommenen Schrift ohne Vocalbezeichnung gegenüberstehen und dass unsere einzige Stütze das Koptische ist, ein später Abkömmling mit völlig zersetztem Verbum, so kann man mit dem jetzt Erkannten, so lückenhaft es auch noch ist, wohl zufrieden sein.

Ich will hier versuchen, darzulegen, wie sich nun heute das Bild des aegyptischen Verbums darstellt. Ich bespreche dabei zunächst einzelne Sätze, die für unsere Reconstruction von Wichtigkeit sind; ich gebe dann im Anschluss an Sethe's Darlegungen eine Übersicht der einzelnen nunmehr feststehenden Bildungen und erörtere dabei die noch vorhandenen Schwierigkeiten. Schliesslich soll die Entstehung der jüngeren Flexion und das Verhältniss zu den verwandten Sprachen erwogen werden.

I.

1. Bildungsvocal, Nebenvocale und Accent.

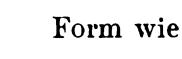
Das Steindorff'sche Gesetz, dass jedes aegyptische Wort nur einen Vocal hat und dass auf diesem Vocale sein Accent ruht, hat sich auch durch Sethe's Untersuchungen wieder bestätigt und bedarf in der Hauptsache keines Beweises mehr. Aber in einem nebensäch-

[1] Kurt Sethe, Das aegyptische Verbum im Altaegyptischen, Neuaegyptischen und Koptischen. Leipzig 1899.

lichen Punkte glaube ich doch, es anders interpretiren zu müssen, als es Steindorff und Sethe thun. Beide nehmen an, dass die Nebensilben der Worte theoretisch vocallos sind und nur Hülfsvocale erhalten, sie lesen ein *mnmn* **mónm'n*, ein *mnmnf* **m'nmón'f*. Das ist für die späte Periode gewiss richtig, wo es ja durch das Koptische auch direct belegt ist, aber ich habe mich immer gefragt, ob wir recht thun, dies nun auch für die älteste Sprache anzunehmen. Nach dem gewöhnlichen Gange sprachlicher Entwickelung bin ich eher geneigt, diese auf das Nöthigste reducirten Formen für secundär zu halten; ein *mónm'n* könnte auf ein **mónmon*, ein *m'nmón'f* auf ein **monmón'f* zurückgehen, und wo im Koptischen Hülfsvocale stehen, könnten einst kurze Vocale gestanden haben. Auch Graf Schack hegt, wie ich einer brieflichen Mittheilung entnehme, eine ähnliche Vermuthung.

Ich möchte dieser Hypothese noch eine zweite zufügen, die mit ihr eng zusammenhängt. Wir nehmen nach dem Koptischen an, dass, wo der Accent des Wortes dem Ende zu rückt, auch der Vocal eine Stelle weiter rückt. Das ist für die Sprache, wie sie uns vorliegt, richtig, aber wie ist die Sprache dazu gekommen, ihre Vocale so »springen« zu lassen? Der Verdacht liegt nahe, dass ursprünglich einmal an beiden Stellen ein Vocal gestanden hat und dass von den beiden jedesmal derjenige sich erhalten hat, der den Ton trug: *mónmon* und *monmón'f* ergaben *mónm'n* und *m'nmón'f* u. s. w. Damit würde sich dann auch erklären, wie das Verbum in der jüngeren Flexion je nach der Betonung im Satze verschiedene Formen annehmen konnte (vergl. unten S. 329 ff.): eine ursprüngliche Form **śḏomok* wurde für gewöhnlich auf der Ultima betont und lautete deshalb bald **ś'ḏmok*, sprach man sie aber mit Emphase, so lag der Ton auf der Paenultima, und man sprach bald *'*śḏomk*. Ebenso erklärt sich beim Nomen ⲛⲟⲩⲧⲉ pl. ⲉⲛⲧⲏⲣ ungezwungen aus ursprünglichen Formen **nôṯer* pl. **noṯ'rew*; freilich stimmt dann schon das von Steindorff aus ⲛⲓⲉⲛⲧⲱⲣⲉ »Denderah« erschlossene **enṯôret* »Göttin« mit seinem *ô* nicht mehr glatt dazu und auch sonst fehlt es nicht an Fällen, in denen diese Theorie mit unseren sonstigen Annahmen in Widerspruch geräth. Aber es handelt sich ja dabei auch um Dinge, die so weit zurückliegen, dass die Beurtheilung des einzelnen Falles unmöglich ist.[1]

[1] Nur in der Anmerkung will ich diese Vermuthung noch weiter fortsetzen. Wenn man beim Nomen zu *Sét* Σηθ das Adjectiv **Sétôj* Σεθως bildete oder wenn zu *néb* ⲛⲏⲃ »der Herr« die Form mit Suffixen **n'bôf* (Νεκτανεβως) gelautet hat, so liegt die Vermuthung nahe, dass die ursprünglichen Formen dieser Nomina **Séto*, **nébo* gelautet haben und dass in dieser Endung **o* irgendwie die alte männliche Substantivendung steckt, die man schreibt und die diese beiden Wörter ja, nach der Länge ihres Vocales zu urtheilen, einmal gehabt haben. Aber bei Substantiven wie **ḥor* ϩⲱ, mit

Ein anderes Gesetz, das, wie SETHE (I § 13) nachweist, nach dem Koptischen zu urtheilen, einmal allgemein gegolten haben muss, ist, dass unbetonte Silben geschlossen sein müssen; auch dies dürfte unbedingt nur für die Sprachperiode mit vocalisch reducirten Formen gelten. Dafür scheinen mir die Verba II. gem. zu sprechen; in einer Form wie  dürfte der Tonvocal vor dem *n* gestanden haben[1], und dennoch fallen die beiden gleichen Consonanten bei den meisten Verben nicht zusammen; die Form lautete also *ʿḳb·b·nf*.

Dagegen bewährt sich das Gesetz des Koptischen, dass der Accent nicht vor der vorletzten Silbe stehen darf, im Ganzen auch für die alte Sprache, wenn auch einzelne schwierige Formen bleiben.[2]

2. Der Vorschlagsvocal.

Dass die zuerst von SETHE gegebene Deutung des prosthetischen der Pyramiden und des der neuaegyptischen Handschriften richtig ist, wird heute, wo das ganze Material vorliegt, wohl von keinem Sachkundigen mehr bezweifelt werden. Aber andererseits tritt nun gerade hervor, dass, wie das auch SETHE betont, auch die Pyramidentexte diesen Vorschlag ohne Consequenz bezeichnen. Sie schreiben ihn gewiss nur da, wo er besonders auffällig zu hören war[3] oder wo es das Lesen erleichterte, wenn man ihn schrieb. Aus dem letzteren Grunde schreibt man ihn nie in geminirenden Formen oder in der Form *śḏmnf*, denn für diese war ja die Aussprache ohnehin klar.

3. Die schwachen Consonanten *j* und *w*.

Unsere Aufgabe wäre sehr viel einfacher, wenn diese beiden Laute nicht wären, die als letzte Radicale der Stämme und in den grammatischen Endungen eine so grosse Rolle spielen und die doch sich lautlich so leicht verschieben und in der Schrift so leicht verstecken. Gerade in diesem Punkte haben uns SETHE's Untersuchungen gewaltig vorwärts gebracht; wer konnte bisher ahnen, wie gross die Zahl der Verba III. inf. oder IV. inf. ist? Fast durchweg war uns ja die Existenz der schwachen Radicale bei ihnen entgangen.

Suffixen **ḥraf* ϩρⲁϥ, die anscheinend keine Endung gehabt haben, versagt unsere Theorie wieder — wenn auch vielleicht nur scheinbar.

[1] Vergl. das unten S. 332 Bemerkte.

[2] Insbesondere bei den Relativformen, vergl. unten S. 339 ff.

[3] So bezeichnet ihn auch das Koptische verschieden je nach der Natur der betreffenden Doppelconsonanz, z. B. in ⲉⲣⲁⲱ mit vollem *ĕ*, in ⲡⲱⲟⲩ mit *ĕ*, in ⲥⲧⲟⲓ gar nicht, obgleich in allen drei Fällen theoretisch derselbe Hülfsvocal vorliegt.

Der Grund alles Übels liegt in der eigenthümlichen Natur der beiden Laute. Das [1] und das sind, wie das STEINDORFF[2] schon ausgesprochen hat, vom Standpunkt der Lautphysiologie überhaupt nicht als Consonanten, sondern als »Halbconsonanten« oder »Halbvocale« zu bezeichnen; sie sind daher, genau genommen, nicht mit *j* und *w*, sondern mit *i̯* und *u̯* zu umschreiben. Es sind kurze Vocale, die als Consonanten fungiren; das sind sie im Koptischen, und ich sehe keinen Grund, weshalb sie in der alten Sprache von anderer Art gewesen sein sollten. In Folge dessen sind nun die aegyptischen Schreiber immer geneigt gewesen, ein solches *w* oder *j* im Innern des Wortes ebenso wie die anderen Vocale als Quantité négligeable zu betrachten und ungeschrieben zu lassen; es schien ihnen ganz in der Ordnung, wenn sie *rojś* mit *rś* und *mešjoś* mit *mśś* wiedergaben, während ihnen der letzte Radical in einem *ḫôḏ°b* oder einem *ḫ°dbof* immer als ein wesentlicher Bestandtheil des Wortes galt. Und während sie grammatische Endungen wie *f* oder *ś* oder *n* stets schreiben, müssen es sich alle Endungen auf und gefallen lassen, nach Gutdünken geschrieben zu werden oder fortzubleiben; für schreibt man auch , für meist nur und die einfachen Endungen und bleiben ebenso gut auch unbezeichnet. Wo sich einmal in einer Epoche der Orthographie eine consequentere Behandlung von *j* und *w* herausbildet, pflegt diese Consequenz nur darin zu bestehen, dass man sie überhaupt möglichst wenig schreibt.

Dies Alles ist um so schlimmer, als neben diesem graphischen Verschwinden der schwachen Consonanten auch das wirkliche lautliche Untergehen derselben eine Rolle in der Sprache gespielt hat. Während in *mśś* das *j* nach dem Ausweis des Koptischen -месіос zu allen Zeiten geblieben und nur durch die Orthographie verdeckt ist, steht dem *mśt* ein місє, мастѳ gegenüber, das das *j* verloren hat.[3]

---

[1] Wo ich hier kurzweg von spreche, meine ich natürlich nicht die Fälle, in denen in der Schrift dieses Zeichen steht, sondern den Laut *j*, den es eigentlich vertritt. Wie SETHE zweifellos dargelegt hat, wird von Alters her in bestimmten Wörtern auch zur Schreibung des ѳ benutzt, während man andererseits das *j* seit dem m. R. in Endungen mit und bezeichnet.

[2] Koptische Gramm. § 6. Er weist auch darauf hin, dass das Gleiche vom *j* und *w* der semitischen Sprachen gilt.

[3] Das von SETHE für diesen Schwund von *j* und *w* aufgestellte Gesetz (I § 108. § 174) hat gewiss das Richtige getroffen.

Eine andere Schwierigkeit liegt in dem Wechsel von *j* und *w*, der besonders in den Endungen immer wiederkehrt; man vergleiche z. B.:

Endung der Passiva:	alt *tj*,	seit dem m. R. *tw*,
» der 3. masc. sg. des Pseudoparticips:	*-j*,	*-w*,
» Imper. pl.:	*-j*,	*-w*.

Wenn in diesen Fällen das *w* anscheinend aus einem älteren *j* entstanden ist[1], so geht in anderen Fällen der Übergang auch umgekehrt vor sich, so dass Verba, die ursprünglich III. *w* waren, später zu III. *j* werden. Doch ist es sehr schwer, hier klar zu sehen, da schon in den ältesten Texten Formen mit *j* neben solchen mit *w* stehen; neben dem Infinitive *mśwt* mit *w* steht z. B. die 3. sg. fem. *mśjś* mit *j*.[2]

Auch die auffälligste Erscheinung im Bau der Verba ult. inf., die Gemination des vorletzten Radicals, hängt offenbar mit der eigenthümlichen Natur des aegyptischen *j* und *w* zusammen. Ich glaube, sie, im Wesentlichen in Übereinstimmung mit SETHE, etwa folgendermaassen auffassen zu sollen. Es muss den Aegyptern der alten Zeit in bestimmten Fällen unangenehm gewesen sein, einen Vocal in offener Silbe vor *j* und *w* (**ᶜmśójef*, **nᶜḏrówek*) zu sprechen, und sie haben es daher vorgezogen, in einem solchen Falle die Formen an die II. gem. und III. gem. anzulehnen und **ᶜmśóśef*, **nᶜḏrórek* zu sprechen.[3] Es sind das also secundäre Bildungen, und in der That stehen hier in den alten Texten zum Theil noch die ursprünglichen nicht geminirten Formen neben den geminirten (vergl. unten S. 331). Zuweilen scheint die Gemination auch da erfolgt zu sein, wo der schwache Consonant die Silbe geschlossen hätte (weibliche Relativformen *mrrtf*, *mśḏḏtf*, *śḳḏḏtf*), doch könnte hier wohl auch die Analogie der entsprechenden männlichen Formen die Gemination hervorgerufen haben.

Aber die übelste Sorge, die uns die schwachen Consonanten bereiten, ist doch die, dass wir in einzelnen Fällen mit der Möglichkeit rechnen müssen, dass das und einfach einen Vocal bezeichnen soll. Ich halte dies in einer grammatischen Endung — im Gegensatz zu SETHE — für möglich. Gewiss bezeichnen und

[1] Beide Formen könnten freilich auch immer neben einander gestanden haben, so dass die Schreiber des m. R. nur eine andere Form in Gebrauch gebracht hätten.

[2] Eine hierhergehörige Erscheinung, die auch immer wiederkehrt, ist, dass *j* + *w* zu *jj* wird.

[3] Selbst bei Verben, die gar nicht ult. inf. sind, scheint diese Abneigung zu walten. Wenigstens erklären sich die unten (S. 334) besprochenen Passivformen wie *rḫśś-* für *rḫśw* am einfachsten, wenn man annimmt, dass auch hier ein unangenehmes *-w* durch Gemination ersetzt ist.

eigentlich die Vocale nur insoweit, als diese consonantisch gebraucht sind, also in Fällen wie **ḏow* »Berg«, **whor* »Hund«, *matwet* »Gift«, aber auch in solchen Fällen müssen *w* und *j* öfters rein vocalisch *ŭ* und *ĭ* klingen: ⲟⲩⲣⲟⲣ, ⲙⲁⲧⲟⲩ, ϫⲁⲓ hat man doch gewiss *ŭhor*, *matŭ*, *ḏaĭ* gesprochen, trotzdem ihre ⲟⲩ und ⲓ theoretisch als Consonanten fungiren. Ist dem aber so, so sehe ich nicht ein, weshalb man nicht auch einmal ein anderes *u* oder *i*, das theoretisch vocalisch ist, mit oder bezeichnet haben soll, wenn anders die Schreibung dieser Vocale zur Erleichterung des Verständnisses beitragen konnte; erleichtert sich doch auch die semitische Schrift das Lesen durch die gleiche Inconsequenz. Ich halte es daher wohl für möglich, dass die Endung der männlichen Substantive einfach als der Vocal *u* zu fassen ist und dass das Suffix 1. sg. oder die Adjectivendung einfach *i* lauten. Nur in den Fällen scheint mir diese Annahme ausgeschlossen, wo in der oben besprochenen Weise und wechseln, denn dass *i* zu *u* wird, ist im Aegyptischen ungleich unwahrscheinlicher als dass *ej* mit *ew* oder *jo* mit *wo* wechseln.

II.

1. Die Verbalclassen und die »Conjugationen«.

Kein Theil der aegyptischen Grammatik hat sich so lange unserer Beobachtung zu entziehen gewusst wie gerade dieser, auf dem doch schliesslich Alles beruht. Wohl hatte Stern schon 1880 festgestellt, dass die koptischen Verben in mehrere Classen mit verschiedener Bildungsweise zerfielen, aber die Erkenntniss der entsprechenden aegyptischen Classen ging zunächst nicht viel weiter, als dass wir, so gut wir es damals vermochten, zwei-, drei- und vierconsonantige zu scheiden suchten. Die charakteristische Classe mit dem Infinitiv der Bildung ⲙⲓⲥⲉ, die wir jetzt als die der Verba mit drittem schwachen Radical kennen, hielt ich ihrer geminirenden Formen wegen für die der II. gem. und erst 1889 wagte ich die Vermuthung, dass das *j*, das sie zuweilen am Ende zeigten, ursprünglich ihren dritten Radical gebildet haben möge.

Ich erwähne dies, weil es zeigt, wie ganz anders das Bild in diesem Punkte durch Sethe's Untersuchungen geworden ist; aus einer Sprache, die anscheinend zumeist zweiradicalige Stämme besass, ist das Aegyptische durch seine Feststellungen zu einem Idiom geworden, das bei seinem wirklich alten Sprachgut fast nur dreiconsonantige Stämme kennt. Damit ist der principielle Unterschied, der das Aegyp-

tische von den semitischen Sprachen zu trennen schien, in unerwarteter Weise gefallen.[1]

Den Grund, der uns die schwachen Consonanten in den Verbalstämmen so lange übersehen liess, brauche ich nach dem oben (S. 320) über die Bezeichnung von *j* und *w* Bemerkten nicht weiter darzulegen.

Wir vermögen jetzt zu unterscheiden:

Starke Verben; der Verbalstamm erleidet in der Formenbildung keine Änderung.

2-rad. Ihre Zahl ist in den alten Texten noch sehr beschränkt, und auch unter den wenigen alten haben manche noch in einzelnen Formen die Bildung der III. inf. bewahrt, aus denen sie entstanden sind.[2] Im Laufe der Zeit wächst ihre Anzahl immer mehr, indem III. inf., II. gem. und 3-rad. durch Verstümmelung zu zweiradicaligen werden.

3-rad. sehr zahlreich.

4-rad. und 5-rad. zumeist reduplicirte Stämme und auch die wenigen nicht reduplicirten sind fast alle noch als Ableitungen einfacherer Stämme zu erkennen. Schon im n. R. geben sie ihre Flexion auf, die dann durch die Umschreibung mit »thun« ersetzt wird.

Schwache Verben; der Verbalstamm nimmt verschiedene Formen an. Einen Theil dieser Verben entzieht die unvollkommene Schrift unserer Beurtheilung, so vor Allem die Verba II. inf., wie *mt* »sterben«, *rś* »wachen«, bei denen fast nur aus dem Koptischen zu ersehen ist, dass sie ein *w* bez. *j* als zweiten Consonanten hatten.[3] Bei den I. *j* und I. *w* beobachtet man in der ältesten Orthographie ein, wie es scheint, auf bestimmte Formen beschränktes Nichtschreiben des *j* und *w*: für , für , und man wird diese Formen mit SETHE als solche mit nicht consonantischem *j* und *w* auffassen. Starke Veränderungen dürften auch diejenigen Verben in der Flexion erlitten

---

[1] Damit will ich nicht behaupten, dass die Trilitteralität der semitischen Sprachen von jeher existirt habe; es ist auch mir a priori wahrscheinlich, dass ihre consequente Durchführung wie jede solche Consequenz in der Sprache secundär ist. Aber diese Schematisirung muss in sehr früher Zeit erfolgt sein, denn als das Aegyptische sich von den semitischen Sprachen trennte, war eben die Trilitteralität schon durchgeführt.

[2] So auch *wḏ* »befehlen« (Causativ: »vermachen«) und *šm* »gehen«; bei beiden haben, wie SETHE zeigt, die entsprechenden semitischen Verben noch den dritten schwachen Radical erhalten: צוה (وصى) »befehlen« (اوصى »vermachen«) und مشى »gehen«.

[3] Part. MOOΥT; Inf. POEIC. Bei dem ersteren kommt übrigens die Schreibung des *w* in den Pyramiden vor.

haben, die den flüchtigsten aller Consonanten, das (ꜣ) enthielten und die denselben sehr früh[1] überhaupt eingebüsst haben. Aber wir können alles dieses, wie gesagt, im Einzelnen nicht verfolgen und müssen uns deshalb darauf beschränken, die folgenden Classen der schwachen Verben auszusondern:

II. gem., eigentlich dreiradicalige Verben, deren zweiter und dritter Consonant gleich sind.[2] Wo diese gleichen Consonanten nicht genügend durch einen Vocal getrennt sind, fallen sie zusammen und ergeben eine Doppelconsonanz, die die Schrift nur mit einem Zeichen wiedergiebt.

III. gem., seltene vierconsonantige Seitenstücke zu den vorigen.

III. inf., nächst den dreiradicaligen die wichtigste Classe;[3] über die auffallenden Erscheinungen bei diesen Verben vergl. das oben S. 320 ff. Bemerkte. Bemerkenswerth ist, wie früh das Zusammenwerfen der III. *w* und III. *j*, das wir ja auch in den semitischen Sprachen kennen, hier eingetreten ist; nur daran, dass bestimmte Verben in den älteren Texten dem *w* den Vorzug vor dem *j* geben, kann man sie noch als alte III. *w* erkennen. Übrigens zeigen einzelne häufige Mitglieder dieser Classe frühzeitige Zerrüttung, so vor Allem das Prototyp von ⲉⲓⲣⲉ »machen«; Sethe's Ansicht, dass *jrj* zu lesen sei und *jr* (für *jrr*) laute, ist sehr wahrscheinlich. Auch die ganz unregelmässigen Verben des Gebens (und) und Kommens (und), die sich in ihren Formen unter einander ergänzen, stehen den III. inf. nahe.

IV. inf., im Wesentlichen wie die III. inf. Interessant ist, dass diese Verben zum Theil Denominative von Adjectivbildungen auf *j* sind; so z. B. *ḫrt* »Weg« — *ḫrtj* »Wanderer« — *ḫrtj* »zu Lande reisen«.[4]

Einen anderen Unterschied, der zwischen den einzelnen aegyptischen Verben einst bestanden haben muss, lehrt uns nur noch das Koptische kennen. Wie wir semitisch neben den gewöhnlichen Formen besondere

---

[1] Formen wie *śḫkꜣ* »herrschen lassen« werden schon im neuen Reich als dreiconsonantige behandelt, lauteten also schon *śḫk*.

[2] Wohl zu bemerken ist, dass sie zum Theil nachweislich erst durch lautliche Verschiebungen gleich geworden sind, so sicher *wšš* »harnen«, *pšš* »theilen«, *wtt* »erzeugen«, die alt *wsš*, *psš* und *wtṯ* lauten.

[3] Man möchte nach dem Befund beim Infinitiv sagen, dass sich alle Classen im Grunde auf zwei reduciren, auf den Typus der 3-rad. und den der III. inf.; zum letzteren gehören die IV. inf. und die Causative der 2-rad., zum ersteren alle anderen.

[4] Wie sich die Stämme so entwickeln, zeigen gut zwei Beispiele, die Sethe anführt. Von *šnt*, dem Infinitiv zu *šnj* »streiten«, bildet man *šntj* »der Feind«, davon ein neues Verb *šntj* »streiten«, das im Koptischen dann nach Einbusse seines *j* zu den 3-rad. übergeht und ϣⲱⲛⲧ ergiebt. Ebenso *jp* »zählen« — Causativ *śjp* »revidiren«, Infinitiv *śjpt* — *śjptj* »der Revisor« — *śjptj* »revidiren«.

haben, die Eigenschaften und Zustände bezeichnen (قَتِلَ, قَتُلَ), so wird ein ähnlicher Unterschied auch einst im Aegyptischen existirt haben, denn zwei Classen der Verben (II. gem. und 3-rad.) bilden, da wo sie Eigenschaften ausdrücken, im Koptischen noch Infinitive eigenthümlicher Form (ϩⲙⲟⲙ, ⲛ̄ϣⲟⲧ). Weiteres zu erkennen, erlaubt wieder die vocallose Schrift nicht.

Von den Modificationen der Verbalstämme, die die semitische Grammatik »Conjugationen« nennt, ist nur das Causativ mit dem Praefix *ś* genügend zu beobachten. Die Verben werden dabei im Ganzen so behandelt wie einfache Verben mit gleicher Consonantenzahl (also z. B. das Causativ eines 3-rad. wie ein 4-rad.); wenn die Causative der 2-rad. sich den ultimae inf. anzuschliessen scheinen, so liegt das wohl daran, dass die betreffenden 2-rad. ursprünglich einmal III. inf. gewesen sind.

Wenn eine Piʿelform existirt hat, so darf man nicht erwarten, dass sie sich in der aegyptischen Schrift, die die Verdoppelung der Consonanten nicht bezeichnet, von der einfachen Form unterscheiden lässt. Aber die auffallende Thatsache, dass ein Verbum wie *ḫpr* »werden« daneben auch zuweilen »schaffen«[1] bedeutet, erklärt sich doch immer noch am einfachsten[2], wenn man annimmt, dass im letzteren Falle nicht *ḫpr*, sondern ein causatives *ḫppr* vorliegt. Dazu kommt, dass Sethe wenigstens in einem Falle (bei den II. *w* und *j*) im Koptischen Formen nachgewiesen hat, die augenscheinlich einen verdoppelten zweiten Radical haben: die Verben wie ⲥⲟⲟⲩⲛ, ⲥⲟⲩⲱⲛ⸗ sind nach ihrer Vocalisation vierconsonantig und als *śowwen*, *śewwôn*- zu fassen. Ihre Bedeutung ist freilich nicht von der der Simplicia unterschieden.

Ein weiterer Rest der »Conjugationen« liegt in den reduplicirten Stämmen vor, die die grosse Mehrzahl der 4-rad. und 5-rad. Verben bilden; sie bezeichnen sich wiederholende Bewegungen, Gedanken und Arbeiten, sodann Farben, Laute u. Ä., in völliger Übereinstimmung mit den entsprechenden semitischen Stämmen. So z. B. *hmhm* »wiehern«, *śdꜣdꜣ* »zittern«, *ṯḥnḥn* »funkeln«, von den Stämmen **hm* (nur noch in anderen Derivaten erhalten), *śdꜣ*, *ṯḥn*.[3]

Die niphʿalartigen Bildungen mit praefigirtem *n* kommen, ähn-

---

[1] Nicht nur in *ḫpr ḏśf*, sondern auch sonst in alterthümlicher Sprache; so Una 42. 45. 48 und Benihasan I, 26, 192. Ebenso heisst *wꜥb* nicht nur »rein sein«, sondern auch »rein machen«, so in den Pyramiden T. 342; P. 116. 175. 394 u. s. w.

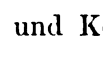
[2] Anders Sethe I § 349.

[3] Ich halte auch Sethe's Vermuthung, dass die seltenen Verba III. gem. (wie *śpdd* »bereiten«) ursprünglich Piʿlelformen sind, für sehr wahrscheinlich.

haben, die den flüchtigsten aller Consonanten, das (ꜣ) enthielten und die denselben sehr früh[1] überhaupt eingebüsst haben. Aber wir können alles dieses, wie gesagt, im Einzelnen nicht verfolgen und müssen uns deshalb darauf beschränken, die folgenden Classen der schwachen Verben auszusondern:

II. gem., eigentlich dreiradicalige Verben, deren zweiter und dritter Consonant gleich sind.[2] Wo diese gleichen Consonanten nicht genügend durch einen Vocal getrennt sind, fallen sie zusammen und ergeben eine Doppelconsonanz, die die Schrift nur mit einem Zeichen wiedergiebt.

III. gem., seltene vierconsonantige Seitenstücke zu den vorigen.

III. inf., nächst den dreiradicaligen die wichtigste Classe;[3] über die auffallenden Erscheinungen bei diesen Verben vergl. das oben S. 320ff. Bemerkte. Bemerkenswerth ist, wie früh das Zusammenwerfen der III. *w* und III. *j*, das wir ja auch in den semitischen Sprachen kennen, hier eingetreten ist; nur daran, dass bestimmte Verben in den älteren Texten dem *w* den Vorzug vor dem *j* geben, kann man sie noch als alte III. *w* erkennen. Übrigens zeigen einzelne häufige Mitglieder dieser Classe frühzeitige Zerrüttung, so vor Allem das Prototyp von ⲉⲓⲣⲉ »machen«; Sethe's Ansicht, dass *jrj* zu lesen sei und *jr* (für *jrr*) laute, ist sehr wahrscheinlich. Auch die ganz unregelmässigen Verben des Gebens (und) und Kommens (und ), die sich in ihren Formen unter einander ergänzen, stehen den III. inf. nahe.

IV. inf., im Wesentlichen wie die III. inf. Interessant ist, dass diese Verben zum Theil Denominative von Adjectivbildungen auf *j* sind; so z. B. *ḫrt* »Weg« — *ḫrtj* »Wanderer« — *ḫrtj* »zu Lande reisen«.[4]

Einen anderen Unterschied, der zwischen den einzelnen aegyptischen Verben einst bestanden haben muss, lehrt uns nur noch das Koptische kennen. Wie wir semitisch neben den gewöhnlichen Formen besondere

---

[1] Formen wie *šḫkꜣ* »herrschen lassen« werden schon im neuen Reich als dreiconsonantige behandelt, lauteten also schon *šḫk*.

[2] Wohl zu bemerken ist, dass sie zum Theil nachweislich erst durch lautliche Verschiebungen gleich geworden sind, so sicher *wšš* »harnen«, *pšš* »theilen«, *wtt* »erzeugen«, die alt *wsš*, *psš* und *wtṯ* lauten.

[3] Man möchte nach dem Befund beim Infinitiv sagen, dass sich alle Classen im Grunde auf zwei reduciren, auf den Typus der 3-rad. und den der III. inf.; zum letzteren gehören die IV. inf. und die Causative der 2-rad., zum ersteren alle anderen.

[4] Wie sich die Stämme so entwickeln, zeigen gut zwei Beispiele, die Sethe anführt. Von *šnt*, dem Infinitiv zu *šnj* »streiten«, bildet man *šntj* »der Feind«, davon ein neues Verb *šntj* »streiten«, das im Koptischen dann nach Einbusse seines *j* zu den 3-rad. übergeht und ϣⲱⲛⲧ ergiebt. Ebenso *jp* »zählen« — Causativ *šjp* »revidiren«, Infinitiv *šjpt* — *šjptj* »der Revisor« — *šjptj* »revidiren«.

haben, die Eigenschaften und Zustände bezeichnen (قَتِلَ, قَتُلَ), so wird ein ähnlicher Unterschied auch einst im Aegyptischen existirt haben, denn zwei Classen der Verben (II. gem. und 3-rad.) bilden, da wo sie Eigenschaften ausdrücken, im Koptischen noch Infinitive eigenthümlicher Form (ϩⲙⲟⲙ, ⲛ̄ⲙⲟⲧ). Weiteres zu erkennen, erlaubt wieder die vocallose Schrift nicht.

Von den Modificationen der Verbalstämme, die die semitische Grammatik »Conjugationen« nennt, ist nur das Causativ mit dem Praefix *ś* genügend zu beobachten. Die Verben werden dabei im Ganzen so behandelt wie einfache Verben mit gleicher Consonantenzahl (also z. B. das Causativ eines 3-rad. wie ein 4-rad.); wenn die Causative der 2-rad. sich den ultimae inf. anzuschliessen scheinen, so liegt das wohl daran, dass die betreffenden 2-rad. ursprünglich einmal III. inf. gewesen sind.

Wenn eine Pi'elform existirt hat, so darf man nicht erwarten, dass sie sich in der aegyptischen Schrift, die die Verdoppelung der Consonanten nicht bezeichnet, von der einfachen Form unterscheiden lässt. Aber die auffallende Thatsache, dass ein Verbum wie *ḫpr* »werden« daneben auch zuweilen »schaffen«[1] bedeutet, erklärt sich doch immer noch am einfachsten[2], wenn man annimmt, dass im letzteren Falle nicht *ḫpr*, sondern ein causatives *ḫppr* vorliegt. Dazu kommt, dass SETHE wenigstens in einem Falle (bei den II. *w* und *j*) im Koptischen Formen nachgewiesen hat, die augenscheinlich einen verdoppelten zweiten Radical haben: die Verben wie ⲥⲟⲟⲩⲛ, ⲥⲟⲩⲱⲛ sind nach ihrer Vocalisation vierconsonantig und als *śowwen*, *śewwón-* zu fassen. Ihre Bedeutung ist freilich nicht von der der Simplicia unterschieden.

Ein weiterer Rest der »Conjugationen« liegt in den reduplicirten Stämmen vor, die die grosse Mehrzahl der 4-rad. und 5-rad. Verben bilden; sie bezeichnen sich wiederholende Bewegungen, Gedanken und Arbeiten, sodann Farben, Laute u. Ä., in völliger Übereinstimmung mit den entsprechenden semitischen Stämmen. So z. B. *ḥmḥm* »wiehern«, *śdʾdʾ* »zittern«, *ṯḥnḥn* »funkeln«, von den Stämmen **ḥm* (nur noch in anderen Derivaten erhalten), *śdʾ*, *ṯḥn*.[3]

Die niph'alartigen Bildungen mit praefigirtem *n* kommen, ähn-

---

[1] Nicht nur in *ḫpr ḏśf*, sondern auch sonst in alterthümlicher Sprache; so Una 42. 45. 48 und Benihasan I, 26, 192. Ebenso heisst *wcb* nicht nur »rein sein«, sondern auch »rein machen«, so in den Pyramiden T. 342; P. 116. 175. 394 u. s. w.

[2] Anders SETHE I § 349.

[3] Ich halte auch SETHE's Vermuthung, dass die seltenen Verba III. gem. (wie *śpdd* »bereiten«) ursprünglich Pi'lelformen sind, für sehr wahrscheinlich.

lich wie im Aethiopischen[1], fast nur bei den eben besprochenen reduplicirten Stämmen vor und zwar stets mit intransitiver Bedeutung: *nḏḏḏḏ* »dauern« (von *ḏḏ* »dauern«), *nhmhm* »brüllen« u. A. Die Bildung ist früh ausser Gebrauch gekommen, denn von den 18 derartigen Formen, die Sethe gesammelt hat, kommen nur 5 noch ausserhalb der Pyramidentexte vor.

Dass daneben auch ein noch selteneres, einfaches Niph'al einmal existirt hat, zeigt sicher *nhm* »jauchzen«, das von demselben Stamme gebildet ist wie *hmhm* und *nhmhm*.

2. Das Pseudoparticip.

Diese alte Bildung nimmt schon dadurch in der aegyptischen Grammatik eine Sonderstellung ein, dass sie nicht zwischen Activ und Passiv unterscheidet, sondern zwischen einer transitiven Form und einer intransitiv-passivischen. Sie benutzt ferner nicht wie alle übrigen Verbalformen die Possessivsuffixe, sondern hat eigenthümliche Personalendungen, die mit denen des semitischen Perfectums übereinstimmen; mit anderen Worten: sie ist der aegyptische Vertreter des semitischen Perfects, mit dem sie auch insofern in der Bedeutung übereinstimmt, als sie einen abgeschlossenen Zustand bezeichnet.

Wenn wir sie trotzdem nicht als »Perfect« bezeichnen, sondern als »Pseudoparticip«, so geschieht dies, weil diese Bildung in den späteren aegyptischen Texten schon so sehr in ihrem Gebrauche eingeschränkt ist, dass man wirklich zumeist eher an ein Particip als an ein Verbum finitum denken würde. Ursprünglich gebrauchte man sie in der Erzählung und Schilderung; daneben auch schon gern in Zustandssätzen wie:

gmnf wj ḫˁkwj »er findet mich, ich stehe«, d. h. »er findet mich stehend«

und weiter als Praedicat in Nominalsätzen und von Verben des »sein«:

nṯrt šmtj »die Göttin, sie geht«, d. h. »die Göttin geht«,

jwk wḏ3tj »du bist, du bist heil«, d. h. »du bist heil«.

Diese Gebrauchsweisen sind dann später fast die einzigen gewesen, in denen die Form noch vorkam, und das hat begreiflicherweise dazu geführt, dass sie schliesslich zu einer Art Particip geworden ist. In Verbindung damit hat sie dann auch ihre Flexion immer mehr eingebüsst; zuerst die Form der 3. fem. pl., dann die Dualformen, dann — schon im mittleren Reich — die 3. masc. pl. In der Vulgärsprache des neuen Reiches ist der Bestand zuletzt auf eine Form auf *t* (eigent-

[1] Dillmann, Aethiop. Gramm., 2. Aufl., § 87. Ich verdanke diese Bemerkung Hrn. Hommel, das Citat Hrn. Praetorius.

lich 3. fem. sg.) und eine endungslose (eigentlich 3. masc. sg.) reducirt[1], und im Koptischen ist schliesslich fast nur die letztere als unveränderliches Particip (das sogenannte »Qualitativ«) übriggeblieben.

Daneben erleidet das alte Perfect dann noch einen anderen Verlust: seine transitive Form erlischt sehr früh ganz. Seit dem mittleren Reiche lebt nur noch ein transitives Pseudoparticip, das des häufigen Verbs *rḫ* »wissen, können«; bei allen anderen transitiven Verben tritt ein umschreibender Ausdruck (die Praeposition *ḥr* mit Infinitiv) an seine Stelle. So kommt es, dass das alte Perfect, wenn man von der ältesten Litteratur absieht, für die aegyptische Sprache ausschliesslich eine intransitiv-passivische Bildung geworden ist.

Die Endungen sind nach SETHE's Feststellungen in alter Zeit:

sg. 3. masc.: *j*; sehr selten dafür *w*, das erst im mittleren Reich üblich wird. Sehr oft ist die Endung auch gar nicht geschrieben;

3. fem.: (oder) *tj*. Ob diese Formen und die 3. fem. 2. masc.: pl., die in der Schrift gleich aussehen, vocalisch geschieden waren, ist nicht zu ersehen;
2. fem.:

1. comm.: , später *kwj*;

dual. 3. masc.: *wjj*;

3. fem.: *tjjw*;

pl. 3. masc.: *w*;

3. fem.: *tj*;

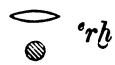
2. masc.: , später *tjwnj*;

1. pl. alt nicht belegt, später *wjn*.

Vergleicht man diese Endungen mit denen des semitischen Perfects, so fällt sogleich auf, dass sie zum Theil noch ein *j* enthalten, das jenen abgeht. Das könnte das Ursprüngliche sein, so dass die semitischen Endungen also verstümmelt wären; es kann aber auch nur eine secundäre Erweiterung sein, wie sie z. B. durch Anhängung einer enklitischen Partikel an die ursprüngliche Perfectform wohl entstanden sein könnte.

Für die transitive Form haben wir zu wenig Material, als dass wir sie genauer beurtheilen könnten; nur das sehen wir, dank der oben (S. 319) gedachten Bezeichnung des Vocalvorschlags, dass das zweiradicalige Verbum *rḫ* dabei seinen Vocal nach dem letzten Radical

[1] So in der von GOLENISCHEFF jetzt herausgegebenen Reisegeschichte aus Dyn. 21.

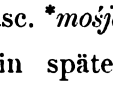


hatte: , *ᵉrḫ-j* »er weiss«, , *ᵉrḫ-tej* »du weisst«, ein Zug, der sich bei der intransitiven Form nirgends findet.

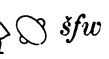
Die intransitiv-passivische Form, bei deren Herstellung uns die koptischen Qualitativa unterstützen, lautete bei den einzelnen Classen etwa so[1]:

2-rad.: 3. masc. **mênej*, fem. **mentej*;

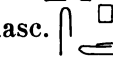
II. gem.: in ältester Zeit noch einzelne geminirende Formen wie *wnntj*, in denen also der Vocal zwischen den beiden gleichen Consonanten gestanden haben muss. Gewöhnlich aber schon Formen mit nur zwei ausgeschriebenen Consonanten (*wntj*), wie denn auch im Koptischen die entsprechenden Formen sich der Bildung der 2-rad. angeschlossen haben (**ⲕⲏⲙ** vom Infinitiv **ⲕⲙⲟⲙ**);



III. inf.: 3. masc. **mośjej*, geschrieben *mśjj*, eine Schreibung, die sich auch bis in spätere Zeit erhält; bei den anderen Personen mit ihren consonantischen Endungen schreibt man den dritten Radical *j* nicht aus (*mśtj*), doch verbürgt das koptische **ϣⲟⲩⲉⲓⲧ** (aus **šwejtej*), dass er auch hier vorhanden war. Bei den Verben III. *w* schreibt man später in der 3. masc. sg. gern dieses auslautende *w*, aber nicht die Endung: *šfw* »geschwollen« (d. h. **šofwew* oder **šofwej*);



3-rad.: 3. masc. **šoḏmej*, 3. fem. **šḏomtej*;



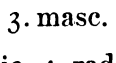
III. gem.: 3. masc. **šᵉpdôdej*, 3. fem. *špdtj*;

IV. inf.: wie bei den III. inf.;

4- und 5-rad.: 3. masc. **mᵉnmônej*, 3. fem. **mᵉnmontej*;

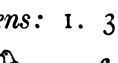
Caus. 2-rad.: wie 3-rad.

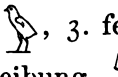
Caus. II. gem.: 3. masc. **šᵉgnônej*.



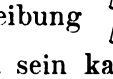
Caus. 3 rad.: wie 4-rad.

Verba des Gebens: 1. 3. masc. , 3. fem. , nur alt;





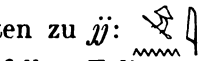
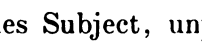
2. 3. masc. , 3. fem. ; dafür später anstatt die unerklärliche Schreibung , die wie auch kopt. **ⲧⲟⲓ** zeigt, nur eine Schriftspielerei sein kann.



---

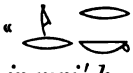
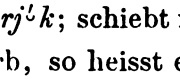
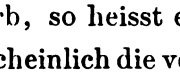
[1] Selbstverständlich erheben die hier und im Folgenden gegebenen Reconstructionen, wie das Sethe gut darlegt (I § 56), nicht den Anspruch, die wirklichen alten Formen zu geben; wohl aber wollen sie ihre Bauart zeigen, d. h. die Silbentheilung, die Stelle und die Art des Vocals. Das gilt auch insbesondere von den Endungen wie *tej*, *ew* u. s. w., die eben so gut *toj*, *aw* oder irgendwie anders gelautet haben können.

3. Die Form *śḏmf*.

Diese wichtigste Form der jüngeren Flexion hat imperfectische Bedeutung. Das pronominale Subject wird durch die Suffixe gebildet, die beim Nomen zum Possessivausdruck dienen (*śḏmf* »er hört« wie *prf* »sein Haus«) und die in der ältesten Sprache auch den Dualis (1. du. *nj*, 2. du. *tnj*, 3. du. *śnj*) unterscheiden. Ist das Subject ein Nomen, so erhält der Verbalstamm die Endung *w*: *ḏdw mwtf* »seine Mutter sagt«; bei den Verben III. inf. verschmilzt diese Endung mit dem vorhergehenden schwachen Consonanten zu *jj*:  *ḥnjj Ppjj* »P. rudert«. Übrigens kommen auch zweifellose Fälle vor, wo die Bildung *śḏmf* ohne jedes Subject, unpersönlich steht:  *rwj* »es hört auf«, *wnn* »es ist«.

Die Form *śḏmf* ist länger im Gebrauch geblieben als ihre Genossinnen; sie ist im Neuaegyptischen zum Theil in ihr Erbe eingetreten (dann hat sie auch perfectische Bedeutung), und nur in einem Falle erlischt sie schon im neuen Reich. Es ist der Fall, dem wir fast bei allen aegyptischen Verbalformen begegnen: die Verba, die mehr als drei Consonanten haben (4-rad., 5-rad., IV. inf., Caus. 3-rad. u. s. w.) werden im neuen Reiche nicht mehr flectirt und umschreiben ihre Flexion durch Formen von ⲉⲓⲣⲉ.

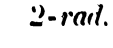
Ebenso wie die anderen Formen der jüngeren Flexion, bildet *śḏmf* ein Passiv durch Anhängung einer Endung an den Verbalstamm, die in den Pyramiden *tj* (oder) lautet, seit dem mittleren Reiche aber, mit dem oben (S. 321) besprochenen Übergang, *tw* (oder).

Wie SETHE zuerst erkannt hat, bestehen bei der Bildung *śḏmf* zwei verschiedene Formen, die für die schwachen Verben sicher nachzuweisen sind, während sie bei den starken sich unserer Kenntniss entziehen. Worin der Unterschied zwischen beiden besteht, zeigen sehr hübsch die Bedingungssätze. Gebraucht man keine Partikel, so heisst »wenn du wünschst«  *mrˁrk*; gebraucht man die Partikel *jr*, so heisst es  *jr mrjˁk*; schiebt man aber ein Wort, wie *wr* »sehr«, zwischen *jr* und das Verb, so heisst es wieder  *jr wr mrˁrk*. Es ist also augenscheinlich die verschiedene Betonung im Satze (wie in »wünschest du . . . « und »wenn du wünschst . . . «), die eine Verschiebung des Wortaccents und damit auch, wenigstens bei den schwachen Verben, eine Änderung der Form hervorruft. Und dazu stimmt auch der sonstige Gebrauch der beiden Formen[1]: *mrˁrk* ist über-

[1] Wenn die II. gem. und das Verbum *jwt* »kommen« sich dabei in einigen Fällen anders verhalten als die übrigen schwachen Verben, so liegt das ge-

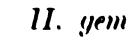
haupt die Form des emphatischen Ausdrucks; sie wird von der Zukunft gebraucht und in der Frage, sie steht nach Verben des Wollens, Verhinderns, Fürchtens u. s. w. sowie nach Praepositionen des Vergleichs, des Grundes, der Zeit und anderen. Dagegen steht *mrjk* in einfachen Aussagesätzen, in Zustandssätzen, in Wunsch- und Absichtssätzen und vor Allem nach *rdj* »veranlassen, dass«. In dieser letzten Verbindung mit *rdj* haben sich dann umfangreiche Reste dieser Form bis in's Koptische in den Causativen desselben erhalten, und so sind wir in der Lage, diese nicht emphatische Gattung der Bildung *śḏmf* ziemlich genau beurtheilen zu können; wir sehen, dass ihr Vocal hinter dem letzten Consonanten stand und ein *o*-Laut war.

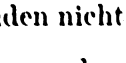
a) Die gewöhnliche Form (mrjʿf).



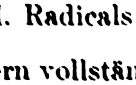
2-rad.: mit Vorschlag *ʿmnʿf* (etwa *ʿmnóf*) »er bleibt«;

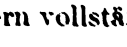
II. gem.: ohne Vorschlag und ohne Gemination *ḳbf* (etwa *ḳʿbbóf*) »er ist kühl«;

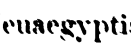


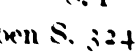


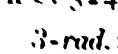
III. inf.: ohne Vorschlag und Gemination; der schwache Radical, dessen Existenz in dieser Form durch die koptischen Reste (*šʿpjo-* in ϫⲡⲓⲟ, Causativ von ϣⲓⲡⲉ u. s. w.) gesichert ist, wird in den Pyramiden nicht selten ausgeschrieben *mśjś* (**mʿśjoś*) »sie gebiert«; meist aber, und so später immer, bleibt er unbezeichnet: *mrk* für **mʿrjok* »du liebst«.[1] Nur in der 1. sg., wo das *j* des Suffixes und das *j* des III. Radicals zusammenstossen **pʿrjoj*, schreibt man auch später gern vollständig *prjj*. — Das Verbum »machen« schreibt (Neuaegyptisch , Koptisch -ⲣⲟϥ) und 1. sg. ; vergl. oben S. 324;



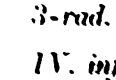




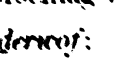




3-rad.: ohne Vorschlag **šʿdmóf*;

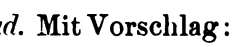


IV. inf. Ohne Gemination: der schwache Radical wird zuweilen geschrieben: **ʿbʿehjof*; der der Bildung nöthige Vorschlag wird zuweilen ausgeschrieben: neben **ʿnderwof*;



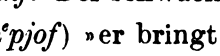
wiss an der eigenthümlichen Gestalt ihrer Formen. Wo ein *mʿrjok* sich in einen bestimmten Satzton fügte, konnte ein *ḳʿbbok* mit seiner Doppelconsonanz wohl störend sein, so dass man in diesem Falle lieber zu *ʿḳbbok* greifen mochte.

[1] Im Neuaegyptischen schreibt man das *j* in diesen Formen wieder überall: **mʿśjoś*.

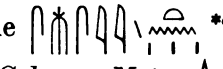


Caus. 2-rad. Mit Vorschlag: (*^{e}*śḥ^{e}ḏ-ś^{e}n?*) »sie erleuchten«.[1]

Caus. II. gem. Mit Gemination: (**ś^{e}ḳb^{e}b^{ʿ}k?*).



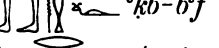
Caus. III. inf. Der schwache Radical wird meist nicht geschrieben: *śḫpf* (**^{e}śḫ^{e}pjof*) »er bringt«; dass er gesprochen wurde, zeigen Schreibungen wie **^{e}śm^{e}śjôt^{e}n.*[1]



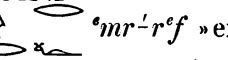
Verba des Gebens. Meist , daneben aber in der alten Sprache vereinzelt auch .

b) *Die emphatische Form.*

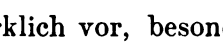
Wie gesagt, kommen für diese nur die schwachen Verben in Betracht, da die Form bei den anderen sich nicht feststellen lässt.

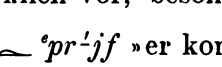


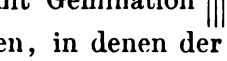
II. gem.: *^{e}ḳb-b^{e}f* »er ist kühl«;



III. inf.: *^{e}mr-r^{e}f* »er liebt«. Nach dem oben (S. 321) Dargelegten ist diese Form aus *^{e}mr-w^{e}f* oder *^{e}mr-j^{e}f* durch Analogiebildung zu den II. gem. entstanden. Diese ursprünglichen Formen liegen übrigens daneben noch wirklich vor, besonders in den Pyramiden: *^{e}mr-wf*, *^{e}pr-jf* »er kommt heraus«[2], auch mit ausgeschriebenem Vorschlag: *^{e}ḥn^{ʿ}w* »(er) rudert«, *^{e}ḳꜣ-j^{e}f* »er ist hoch«[3];

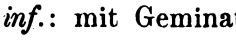




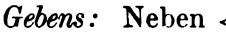


IV. inf.: mit Gemination *m^{e}śḏ-ḏ^{e}f* »er hasst«; daneben auch hier Formen, in denen der schwache Radical noch geblieben ist;

Caus. III. inf.: mit Gemination *ś^{e}fḫ-ḫ^{e}k* »du lösest«.



Verba des Gebens: Neben hauptsächlich .



c) *Das Passiv śḏmtwf.*

Die Bildung ist nicht so häufig, als dass wir sie sicher beurtheilen könnten. Bemerkenswerth ist aber, dass sich findet:

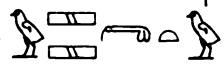
---

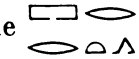
[1] Die Herstellung dieser und anderer pluralischer Formen ist, falls sich die unten S. 347 Anm. 3 besprochene Vermuthung Sethe's bestätigt, so abzuändern, dass *śn*. *ṯn* u. s. w. als Pronomina absoluta dem Verbum selbstständig folgen: *^{e}śḥḏ-śn*, *^{e}sm^{e}sjo ṯn*.

[2] Hauptsächlich wohl bei ursprünglichen Verben III. *w*, doch zeigt sich auch hier wieder der ständige Wechsel zwischen *w* und *j* in verwirrender Weise.

[3] Sethe weist darauf hin, dass die Pyramiden hier gegen die Gewohnheit das *j* mit statt mit wiedergeben und sieht darin gewiss mit Recht einen Versuch, den verschiedenen Laut anzudeuten, den das *j* im Anlaut nach dem langen Vocal haben musste.

2-rad.: mit Vorschlag (*ʿnḏ-tjʿf*?);

II. gem.:  *wšˁštʿw* »man harnt«, und zwar sicher als gewöhnliche, nicht emphatische Form, also abweichend vom Activ;

III. inf.: geminirende Formen, wie  *ʿprˁrtʿw* »man geht heraus«, und zwar als emphatische Form.

4. Die Formen *śḏmnf*, *śḏmjnf* u. s. w.

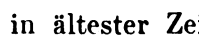
Diese Formen, die fast nur in der alten Sprache vorkommen und nur selbständig gebraucht werden, hängen eine Endung (*-n*, *-jn*, *-ḫr*, *-kꜣ*) an den Verbalstamm, und zwar haftet sie untrennbar an ihm. Wird also das nominale Subject einer solchen Form von ihr durch ein anderes Wort getrennt (*śḏmjn śt nṯr* »der Gott hörte es«), so verbleibt sie am Verbum. Das spricht gegen die naheliegende Annahme, dass diese *-n*, *-jn*, *-ḫr* die bekannten in der Schrift gleich erscheinenden Praepositionen seien. Auch enthält die erst von Sethe erkannte vierte derartige Bildung ein Wörtchen *kꜣ*, das sonst vor dem Verbum als Conjunction steht und das mit *kꜣ* »denken« zusammenhängen wird. Die Endungen dürften also Conjunctionen sein, die, wie das im Aegyptischen so oft vorkommt, enklitisch angefügt sind. Auch der unpersönliche Gebrauch, der bei allen diesen Formen oft vorkommt (*ḫprn*, *ḫprjn*, *ḫprḫr* »es geschieht«) spricht für diese Auffassung.

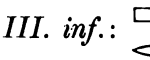
a) śḏmnf.

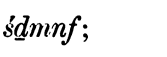
Diese häufige Bildung ist merkwürdig, weil sie im Gegensatz zu der einfachen Form *śḏmf* oft perfectische Bedeutung hat; daneben wird sie auch anderweitig (z. B. emphatisch in Götterreden) gebraucht. Im Neuaegyptischen ist sie bis auf einzelne Reste verschwunden.

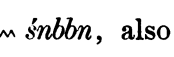
Aus den im Folgenden aufgeführten Formen wird man schliessen, dass der Tonvocal hinter dem letzten Consonanten und vor dem *-n* stand; Bedenken könnten nur die von Sethe II, 380 angeführten Schreibfehler erregen, die in der That so aussehen, als hätte bei dieser Form ein dritter Radical *n* mit der Endung *-n* in der Aussprache zusammenfallen können.

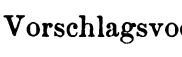
Activ *2-rad.*: einmal mit Vorschlag *ʿḫmˁn* »wusste nicht«;

II. gem.:  *ḳbbnf*, so in ältester Zeit; doch haben die beiden gebräuchlichsten Verba dieser Classe (*wnn* »sein« und *mꜣꜣ* »sehen«) schon in den Pyramidentexten die Gemination aufgegeben;

III. inf.:  vermuthlich *prjnf*; denn wenn auch der dritte schwache Consonant kaum je geschrieben wird, so hat er sich doch in der von unserer Form abgeleiteten Relativform (vergl. S. 340) sicher erhalten.

3-rad.:  *śḏmnf*;

III. gem.:  *śnbbn*, also mit Gemination;

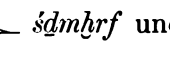
IV. inf.: der vierte schwache Consonant wird nicht geschrieben; einmal findet sich der Vorschlagsvocal bezeichnet:  *ʿnḏrwn* (also wohl **ʿn-ḏʿr-wˀn* zu theilen).

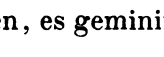
Verba des Gebens: *rdjnf* ist viel häufiger als *djnf*.

Passiv: alt *śḏmntjf*, *śḏmntf*, seit dem m. R. *śḏmntwf*. Die Form ist nicht häufig, da man statt ihrer das gleich zu besprechende Passiv *śḏmwf* vorzieht.

b) *śḏmjnf*.

Mit emphatischer Bedeutung. Die Passivbildung und die Bildung bei den einzelnen Verbalclassen wie bei der vorigen Form.

c)  *śḏmḫrf* und *śḏmkˀf*.

Die erstere Form steht in der Bedeutung dem *śḏmjnf* nahe, die zweite wird im Nachsatz von Bedingungssätzen und in Wunschsätzen gebraucht. Das Passiv lautet, wie zu erwarten, *śḏmḫrtwf*. Die Bildung bei den einzelnen Verbalclassen gleicht der der vorigen; auch ein *Caus. II. gem.* ist hier zu belegen, es geminirt:  *śšnmḫrk* »du erwärmst«.

Merkwürdig ist, dass bei beiden Bildungen auch Nebenformen gleicher Bedeutung vorkommen, in denen das *ḫr*, *kˀ* wie ein Hülfsverbum vor das Verbum tritt:

Activ: *ḫrf śḏmf*, *kˀf śḏmf*;

Passiv: *ḫrtw śḏmtwf*, *kˀtw śḏmtwf*.

5. Das Passiv *śḏmwf*.

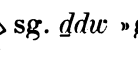
Neben den auf *tj*, *tw* ausgehenden Passiven der jüngeren Flexion existirt nun noch ein besonderes, das erst SETHE richtig erkannt und gewürdigt hat.[1] Es entspricht gleichzeitig den activen Bildungen *śḏmf* und *śḏmnf*, steht indessen niemals in abhängigen Sätzen. Auch darin unterscheidet es sich von den eigentlichen Passiven jener Formen, dass es, wo es unpersönlich steht, nur von transitiven Verben ge-

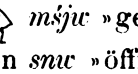
[1] Es ist dieselbe Form, die ich früher als »endungsloses Passiv« bezeichnete.

braucht werden kann, während *śḏmtw* und *śḏmntw* ja gerade auch bei intransitiven beliebt sind. Die Bildung geschieht nach den Pyramidentexten durch Anhängung besonderer Endungen an den Stamm, und zwar eines *w* im Singular, eines *jj* im Plural. Indessen werden auch hier wieder selbst in alten Texten nur zu oft die Endungen nicht geschrieben, und seit dem mittleren Reich sind sie überhaupt kaum noch zu belegen.[1] Wir müssen dann allein aus dem Zusammenhang erkennen, ob das activische *śḏmf* oder das passivische *śḏmwf* vorliegt.

Merkwürdig ist eine abweichende Bildungsweise, die in einem Theil der Pyramidentexte vorkommt; die 3-rad. Verben, die sonst überall ihre Consonanten unverändert behalten, geminiren in diesem Passiv den letzten Radical: *rḫś* »schlachten«, *rḫśśf* »er wird geschlachtet«.[2]

Die Bildung ist bis in das Neuaegyptische hin im Gebrauch, nur dass auch hier wieder bei den mehr als dreiconsonantigen Verben, die ja ihre Flectirbarkeit verloren hatten, an ihre Stelle die Umschreibung mit ⲉⲓⲣⲉ »machen« trat.

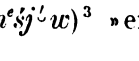
2-rad.: sg. *ḏdw* »gesagt wird«,  pl. *wnjj* »geöffnet werden«. Nur *ṯs* »knüpfen«, das auch sonst den III. inf. noch nahe steht, bildet *ṯss*;

III. inf.: *mśjw* »geboren wird«, pl. mit Vorschlag  »geöffnet wird«, von *snw* »öffnen«; die Form muss also etwa *ʿsnʿw-jj* gelautet haben. Formen mit Gemination kommen nicht vor.

3-rad.: wie gesagt, geminiren die Verba *jwr* »empfangen«, *nḫm* »rauben«, *ḥśḳ* »abschneiden«, *ḫbś* »hacken«, *ḫśf* »abwehren«, *śsp* »empfangen«, *śtp* »wählen«, *rḫś* »schlachten« und andere in einigen alten Texten, z. B. *ḫśffk* »du wirst abgewehrt«;

IV. inf.: bei *nḏrw* »schlagen« findet sich eine Form mit Vorschlag *ʾnḏr-* und eine andere mit Gemination *nḏrrḳ*;

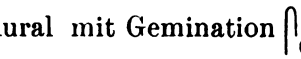
Caus. II. gem.: *śḳbb* »gekühlt wird«;

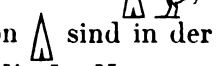
Caus. III. inf.: die Singularformen hatten einen Vorschlag  oder (also *ʿśmʿśjʾw*)[3] »entbunden wird«. — Von *śfḫj* »lösen«

[1] Die Pluralendung kommt nach dem alten Reich gar nicht mehr vor. — Interessant ist die Schreibung *śḫwjj* »meiner wird gedacht« (Sinuhe 156), wo die Endung des Passivs *w* und das Suffix 1. sg. *j* eine besondere Verbindung erzeugt haben; gewöhnlich schreibt man freilich auch diese Form nur *śḫj*.

[2] Die Endungen sind dabei nicht ausgeschrieben zu belegen; ich glaube daher die oben S. 321 Anm. 3 gegebene Erklärung vorschlagen zu können. Auch 2-rad. *ṯss* könnte so zu erklären sein.

[3] Im mittleren Reich schreibt man hier aus: *śbśjw* (*ʿśbʿśjʾw*) »speien gemacht wird«.

findet sich ein Plural mit Gemination  *śfḫḫjj* »gelöst werden« neben einem ohne dieselbe.

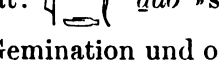
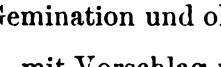
Verba des Gebens: 1. , pl.  .

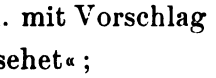
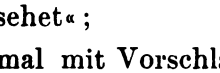
2. Die Formen von sind in der alten Sprache selten, verdrängen aber später die von *rdj*. Im Neuaegyptischen schreibt man auch hier wieder u. Ä.

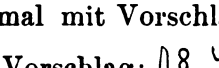
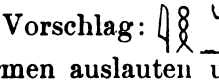
6. Der Imperativ.

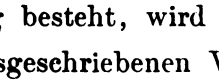
Der Imperativ unterscheidet zunächst die Zahl; der Singular besitzt keine Endung, der Plural endet auf *j*; im mittleren Reich kommt dafür wieder *w* vor, doch begnügt man sich in dieser Zeit schon meist damit, den Plural des Imperativs durch ein beigefügtes Pluralzeichen anzudeuten. Dass auch das Geschlecht unterschieden wurde, lernen wir fast nur aus den wenigen im Koptischen erhaltenen Imperativen, nach denen der Vocal des Masc. *o*, der des Fem. *e* gewesen sein wird.

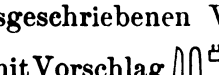
Im Neuaegyptischen geht der Imperativ zunächst wieder den mehr als dreiconsonantigen Verben verloren; im Koptischen ist er fast durchweg durch den Infinitiv ersetzt.

2-rad.: mit Vorschlag, so dass der Vocal also nach dem zweiten Consonanten gestanden hat:  **ḏdó* »sage«,  **nḏój* »schützet«;

II. gem.: sg. mit Gemination und ohne Vorschlag:  *wrr* (etwa **ʿwrór*) »sei gross«; pl. mit Vorschlag und ohne Gemination:  **ʿmɜ́j* (aus **ʿmɜ́ɜ́ej*) »sehet«;

III. inf.: sg. einmal mit Vorschlag  , also wohl **ʿḳɜ́oj* »sei hoch«; pl. einmal mit Vorschlag:  **ʿḥᶜojej* »jauchzet«. Das , auf das diese Pluralformen auslauten und das aus dem dritten Radical und der Pluralendung besteht, wird meist voll ausgeschrieben;

3-rad.: ohne ausgeschriebenen Vorschlag  *śḏm*;

Caus. 2-rad.: sg. mit Vorschlag  , also wohl **śmon* »stelle fest«.

Die Verba des Gebens und Kommens ersetzen ihre eigenen Imperative durch besondere Formen anderer Herkunft.

Nach den Formen der 2-rad., II. gem., III. inf. und Caus. 2-rad. kann man nicht wohl zweifeln, dass auch die Form des 3-rad. Verbums **śḏom* lautete, also noch genau der semitischen Bildung (קְטֹל, اُقْتُل) entsprach. Auch die Endung *j* oder *w* der pluralischen Form entspricht gewiss dem *ū* der semitischen pluralischen Imperative.

7. Der Infinitiv.

Der Infinitiv ist neben der 3. masc. sg. des Pseudoparticips die einzige altaegyptische Form, die sich in ihrem ganzen Umfange im Koptischen erhalten hat; in der Freude über diese seltene Gelegenheit haben wir von ihr bisher wohl mehr Gebrauch gemacht als gut war und haben die altaegyptischen Infinitive schlechtweg den koptischen gleichgesetzt. Es ist daher ein besonderes Verdienst Sethe's, dass er auch hier vorsichtig den Unterschieden zwischen der alten und der jungen Sprache nachgegangen ist; sie haben sich dabei als recht beträchtlich erwiesen.

a) Die gewöhnlichen Infinitive.

Die nominale Natur des Infinitivs zeigt sich darin, dass er keinerlei verbale Rection hat; während allen anderen Formen das Object ausnahmslos als Pronomen absolutum folgt, ist dies beim Infinitiv unmöglich. Man kann nur die Possessivsuffixe gebrauchen: *ḥodbef* »sein Tödten« und muss es dem Hörer überlassen, aus dem Zusammenhange zu ersehen, dass dies heissen soll, dass man ihn tödtet und nicht etwa, dass er mordet. In der Praxis hat sich dann freilich der Gebrauch frühzeitig so entwickelt, dass man *ḥodbef* fast ausnahmslos als »ihn tödten« versteht.[1]

Bemerkenswerth ist weiter, dass bei dem Infinitiv sich in zwei Verbalclassen (II. gem. und 3-rad.) besondere Formen nachweisen lassen, die für Eigenschaften und Zustände gebraucht werden; inwieweit eine derartige Unterscheidung auch sonst bei den Infinitiven durchgeführt war, stehe dahin.

Die Infinitive haben theils männliche, theils weibliche Bildung, und zwar ist die Scheidung so, dass

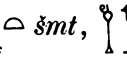
stets männlich bilden: 2-rad., II. gem., 3-rad., 4-rad. und 5-rad., Caus. II. gem., Caus. 3-rad.;
stets weiblich: III. inf., Caus. 2-rad.;
bald so, bald so: IV. inf., Caus. III. inf.

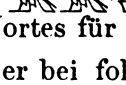
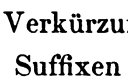
Der männliche Infinitiv hatte keinerlei Endung, der weibliche endete auf *-et*.

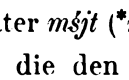
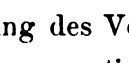
Der Vocal der männlichen Infinitive war *ó* und *ò*: als den der weiblichen ergiebt das Koptische *i* und *ă*, die sich ja als Länge und Kürze auch sonst in der aegyptischen Sprache gegenüber stehen.[2]

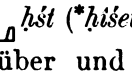
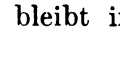
[1] Über Fälle, in denen sich die Auffassung eines solchen Suffixes als des Subjectes des Infinitivs vielleicht erhalten hat, s. unten S. 338, c.

[2] Das *ĕ*, das die koptischen weiblichen Infinitivformen oft statt des *ă* bieten, ist stets durch die Einwirkung der folgenden Consonanten (Liquiden u. a.) aus *ă* entstanden.

2-rad.: *mn* (etwa **môn*) »bleiben«. Nur die Wörter »gehen« und »befehlen« haben weibliche Infinitive: *šmt*,  *wḏt*; sie waren, so wie ihre semitischen Aequivalente مشى und وصى, צוה einst III. inf.;

II. gem.: *rnn* (wohl **rôn'n*?) »erziehen«; daneben bei Eigenschaftsverben, wie das Koptische zeigt: *ḥmom* »warm werden«. — Bei dem Infinitiv des häufigen Wortes für »sehen«  *mȝȝ* lässt sich übrigens beobachten, dass er bei folgendem Object oder Suffix gern nur  *mȝ* lautet; die Verkürzungen der Infinitive, die wir im Koptischen vor Object und Suffixen beobachten, haben also, was freilich in der Natur der Sache liegt, schon im Altaegyptischen bestanden (absolut etwa **mȝ'ȝ*, vor Object tonlos **mȝ'-*, mit Suffixen **mȝ'-ȝ'f*);

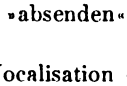
III. inf.: wie SETHE nachweist, bestehen hier von Alters her zwei Arten von Formen neben einander, solche, die den schwachen dritten Radical bewahrt haben:  *mśwt*, später *mśjt* (**maśwet*, **maśjet*), besonders nominal gebraucht, und solche, die den schwachen Radical verloren haben:  *mśt* (**miśet* mit Dehnung des Vocals in der offenen Silbe). Die zweite Art greift, wie das Neuaegyptische und das Koptische zeigen, allmählich immer weiter um sich, und es entwickelt sich der Unterschied, dass die Formen, welche einst den dritten Radical hatten, als intransitiv gelten.[1]

Ein anderer Process, der sich beim Infinitiv unter unseren Augen vollzieht, ist der des Übergangs vieler III. inf. in die Classe der 2-rad. Im alten Reich bildet »singen« noch  *ḫšt* (**ḫišet*), dann geht es im mittleren Reich zunächst zu den 3-rad. über und bildet  *ḫsj* (**ḫóś'j*), zuletzt fällt auch das *j*, und es bleibt im Koptischen ϩωc übrig.[2]

3-rad.: *štp* (etwa *śôt'p*) »erwählen«. Daneben bei Eigenschaftsverben *dšor* »roth werden«[3];

III. gem.: etwa *śopd'd* »bereiten«;

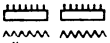
---

[1] So schon neuaegyptisch  *wḏ* (**wide*) »absenden«, *wḏj* (**wadje*) »abreisen«.

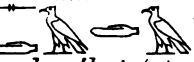
[2] Die Zahl solcher Verba ist gross und die Vocalisation des Infinitivs der 2-rad. im Koptischen lässt sich eigentlich nur aus ihnen verstehen; einige (wie ϩωτϵ) haben in dem *ĕ*, auf das sie auslauten, noch eine Spur aus der Zwischenzeit bewahrt, in der sie 3-rad. (**ḳód'ʷ*) waren.

[3] Dahin gehören, wie SETHE nachweist, auch die koptischen Verba wie ⲟⲩⲁⲁⲓ, die auf **wḏoȝ* zurückgehen und die mit Ausnahme zweier sehr unsicherer Gesellen sämmtlich Eigenschaften bezeichnen.

IV. inf.: theils männliche Formen mit ausgeschriebenem schwachen Radical *nḏrj* (etwa **noḏrᵉj*) »zimmern«; theils weibliche mit ausgeschriebenem *w* oder *j*: *ḫntjt* (**ḫᵉntijᵉt?*[1]) »hinauffahren«; theils weibliche ohne schwachen Radical: *nḏrt* (etwa **naḏrᵉt*) »schlachten«;



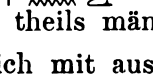
4-rad.: *mnmn* (*monmᵉn*) »bewegen«;



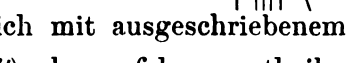
5-rad.: *śdꜣdꜣ* (**śdoꜣdᵉꜣ*) »zittern«[2];

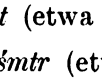
Caus. 2-rad.: *śḥnt* (etwa **śaḥnᵉt*) »befehlen«;

Caus. II. gem.: *śgnn* (etwa *śognᵉn*) »weich machen«;

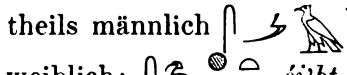


Caus. III. inf.: theils männlich *śmśj* (etwa **śomśᵉj*) »entbinden«; theils weiblich mit ausgeschriebenem *w* und *j*: *śḳdwt* (etwa **śᵉḳdiwᵉt*) »herumfahren«; theils weiblich ohne schwachen Radical: *śḫpt* (etwa **śaḫpᵉt*);

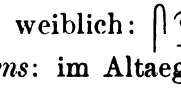


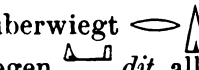


Caus. 3-rad.: *śmtr* (etwa **śomtᵉr*) »verhören«;



Caus. IV. inf.: theils männlich *śmꜣwj* (etwa **śmoꜣwᵉj*) »erneuern«; theils weiblich: *śjꜣḫt* (**śjaꜣḫᵉt?*) »verklären«;

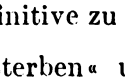




Verba des Gebens: im Altaegyptischen überwiegt *rdjt* vollständig; im Neuaegyptischen herrscht dagegen *djt* allein.

b) Der Complementsinfinitiv.

Wie im Arabischen und Hebräischen, besteht auch im Altaegyptischen[3] die Sitte, einem Verbum — mag dies nun transitiv, intransitiv oder passiv sein — seinen Infinitiv wie ein Object beizufügen: »er wird geboren ein Gebären«. Sethe weist die Gesetze dieser von ihm gefundenen Erscheinung im Einzelnen nach; für uns kommt davon hier der merkwürdige Umstand in Betracht, dass die 3-rad. Verben in diesem Falle weibliche Infinitive zu bilden pflegen: *ᶜnḫt* »leben« (sonst *ᶜnḫ*), *mwtt* »sterben« u. s. w.



c) Die infinitivische Form śḏmtf.

Die eben erwähnten weiblichen Infinitive der 3-rad. Verben geben nun die Möglichkeit, eine Erscheinung einfach zu erklären, die bisher den Anspruch erhob, eine selbständige Bildung zu sein.[4] Man kann

[1] Dass die weiblichen Infinitive, die mehr als drei Consonanten haben, so zu vocalisiren sind, ist a priori wahrscheinlich, da der Vocal und seine Stelle gegeben sind. Sethe weist aber sehr passend darauf hin, dass solche Bildungen als weibliche, von Verben abgeleitete Substantive (wie ⲧⲗ̄ⲧⲓⲗⲉ, ⲥⲣϥ̄ⲣⲓⲃⲉ) noch im Koptischen vorliegen.

[2] Neuaegyptisch schon *sdd*, d. h. wie im Koptischen *stôt*.

[3] Die jüngere Sprache setzt dafür die Praeposition *m* »in« mit dem Infinitiv.

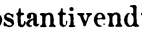
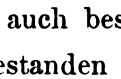
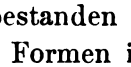
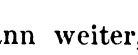
[4] Ich hatte sie als eine besondere Art der Substantivirung gefasst.

oft im Aegyptischen einen einfachen Infinitiv nicht verwenden, weil es nach dem Zusammenhange nothwendig ist, das Subject des Verbums ausdrücklich zu nennen; man sagt zwar für »ich freute mich, als ich hörte« »ich freute mich beim Hören« *m śḏm*, aber will man ausdrücken: »ich freute mich, als er hörte«, so genügt das einfache *śḏm* nicht. In einem solchen Falle gebraucht man vielmehr eine Form, die eine weibliche Endung und das entsprechende Subject hat: *m śḏmtf*.[1]

Der nächstliegende Gedanke ist, dass derartige Formen nichts weiter sind als Infinitive, bei denen die Possessivsuffixe noch, abweichend von der sonst üblichen Weise (vergl. oben S. 336), das Subject und nicht das Object ausdrücken: *m śḏmtf* »bei seinem Hören« = »wenn er hört«. Gegen diese Erklärung sprach nur, dass man dann annehmen musste, dass Verba wie *ḫpr* »werden«, *ḥḏ* »leuchten« in diesem Falle weibliche Infinitive benutzt hätten, und das war eine Annahme, die nicht leicht fiel. Angesichts der von SETHE nachgewiesenen weiblichen Formen der Complementsinfinitive gewinnt aber diese Erklärung an Wahrscheinlichkeit.

8. Die Relativformen.

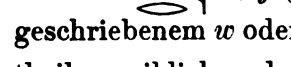
Das Altaegyptische besitzt die Fähigkeit, ein Verbum finitum zu substantiviren, und zwar erhalten diese Formen relativische Bedeutung: von *śḏmf* »er hört« bildet man *śḏmwf* »der, welchen er hört«, »der, von welchem er hört« u. ä.[2] Die Bildung geschieht von der Form *śḏmf* und von der Form *śḏmnf* aus; die erstere ergiebt wieder imperfectische, die letztere perfectische Formen. Auch von der passivischen Form *śḏmtwf* kommen vereinzelte derartige Bildungen vor.

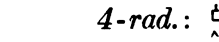
Die Substantivirung erfolgt durch Anfügung der substantivischen Endungen an den Verbalstamm: sg. masc. *śḏmwf*,  *śḏmwnf* mit der männlichen Substantivendung *w*; sg. fem.  *śḏmtf*,  *śḏmtnf*. Dass auch besondere pluralische Formen mit den Endungen *-w* und *-w't* bestanden haben, ist an und für sich wahrscheinlich; da indessen diese Formen in der Schrift ganz wie die Singulare aussehen müssen, so wären wir nicht im Stande, die Existenz von Pluralformen zu belegen, wenn nicht das unregelmässige Verbum des Gebens, wie SETHE nachweist, im sg. fem.  , im pl. fem. bildete. Dazu stimmt dann weiter, dass gerade im

[1] Ebenso auch bei nominalem Subject: *m śḏmt śtn* »als der König hörte«.

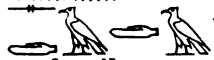
[2] Man gebraucht sie sowohl als selbständige Substantiva, als auch relativisch einem Nomen beigeordnet: *ḫrw śḏmwk* »die Stimme, welche du hörst«.

IV. inf.: theils männliche Formen mit ausgeschriebenem schwachen Radical *nḏrj* (etwa **noḏrᵉj*) »zimmern«; theils weibliche mit ausgeschriebenem *w* oder *j*: *ḫntjt* (**ḫᵉntijᵉt?*[1]) »hinauffahren«; theils weibliche ohne schwachen Radical: *nḏrt* (etwa **naḏrᵉt*) »schlachten«;



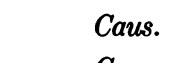


4-rad.: *mnmn* (*monmᵉn*) »bewegen«;

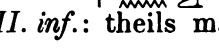


5-rad.: *śdꜣdꜣ* (**śdoꜣdᵉꜣ*) »zittern«[2];

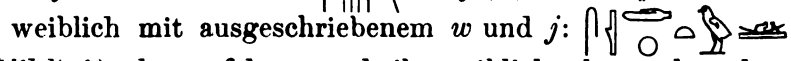
Caus. 2-rad.: *śḥnt* (etwa **śaḥnᵉt*) »befehlen«;

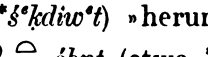


Caus. II. gem.: *śgnn* (etwa *śognᵉn*) »weich machen«;

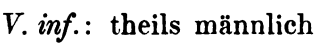


Caus. III. inf.: theils männlich *śmśj* (etwa **śomśᵉj*) »entbinden«; theils weiblich mit ausgeschriebenem *w* und *j*: *śḳdwt* (etwa **śᵉḳdiwᵉt*) »herumfahren«; theils weiblich ohne schwachen Radical: *śḫpt* (etwa **śaḫpᵉt*);

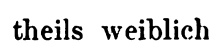


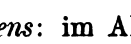


Caus. 3-rad.: *śmtr* (etwa **śomtᵉr*) »verhören«;



Caus. IV. inf.: theils männlich *śmꜣwj* (etwa **śmoꜣwᵉj*) »erneuern«; theils weiblich: *śjꜣḫt* (**śjaꜣḫᵉt?*) »verklären«;

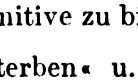




Verba des Gebens: im Altaegyptischen überwiegt *rdjt* vollständig; im Neuaegyptischen herrscht dagegen *djt* allein.

b) Der Complementsinfinitiv.

Wie im Arabischen und Hebräischen, besteht auch im Altaegyptischen[3] die Sitte, einem Verbum — mag dies nun transitiv, intransitiv oder passiv sein — seinen Infinitiv wie ein Object beizufügen: »er wird geboren ein Gebären«. Sethe weist die Gesetze dieser von ihm gefundenen Erscheinung im Einzelnen nach; für uns kommt davon hier der merkwürdige Umstand in Betracht, dass die 3-rad. Verben in diesem Falle weibliche Infinitive zu bilden pflegen: *ᶜnḫt* »leben« (sonst *ᶜnḫ*), *mwtt* »sterben« u. s. w.



c) Die infinitivische Form śḏmtf.

Die eben erwähnten weiblichen Infinitive der 3-rad. Verben geben nun die Möglichkeit, eine Erscheinung einfach zu erklären, die bisher den Anspruch erhob, eine selbständige Bildung zu sein.[4] Man kann

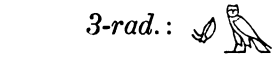
[1] Dass die weiblichen Infinitive, die mehr als drei Consonanten haben, so zu vocalisiren sind, ist a priori wahrscheinlich, da der Vocal und seine Stelle gegeben sind. Sethe weist aber sehr passend darauf hin, dass solche Bildungen als weibliche, von Verben abgeleitete Substantive (wie ⲧⲗ̄ⲧⲓⲗⲉ, ⲥⲣϥ̄ⲣⲓⲃⲉ) noch im Koptischen vorliegen.

[2] Neuaegyptisch schon *sdd*, d. h. wie im Koptischen *stôt*.

[3] Die jüngere Sprache setzt dafür die Praeposition *m* »in« mit dem Infinitiv.

[4] Ich hatte sie als eine besondere Art der Substantivirung gefasst.

vereinzelt vorkommende Schreibung desselben: (*g'mj-wn'f?);

3-rad.:  *śḏmtnf* »das, was er hörte«;

IV. inf.: wie bei III. inf.;

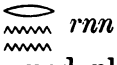
Verba des Gebens: »der den er gab«.

9. Die Participien.

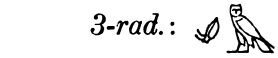
Die Participien, die verbale Rection haben, sind insofern eigenthümlich entwickelt, als sie nicht nur Activ und Passiv sondern auch, abweichend von denen der semitischen Sprachen, die vollendete und die unvollendete Handlung unterscheiden. Geschlecht und Zahl bezeichnen sie wie die Substantive.

Part. act. perf. Es besitzt anscheinend keine Endung:

2-rad.: *mn* »geblieben«;

II. gem.:  *rnn* »erzogen habend«; aber bei dem häufigen *wnn* »sein« im fem. und pl. nur *wnt*, *wnw* mit Zusammenziehung der beiden gleichen Consonanten;

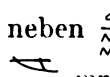
III. inf.: *mśj* »geboren habend«, meist aber nur *mś* geschrieben;

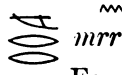
3-rad.:  *śḏm* »gehört habend«.

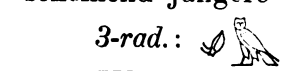
Danach kann man nicht wohl zweifeln, dass der Vocal nach dem ersten Consonanten stand, während der zweite und dritte nur durch einen kurzen Vocal getrennt waren: *r-nen*, *m-śej*, *ś-ḏem*. Die Form erinnert an die semitischen Participien wie *fâʿil*.

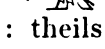
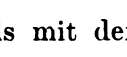
Part. act. imperf. Die Form wird mit einer Endung gebildet, die in den pluralischen Formen vor der Pluralendung oft als *j* ausgeschrieben wird (alt , später). Im masc. sg. findet sich öfters ein geschrieben, das bei den ult. inf. zusammen mit dem schwachen Radical ergiebt; im fem. sg. wird die Endung nie ausgeschrieben.

2-rad.: oft mit Vorschlag: *ʿḫmj* »nicht wissend«;

II. gem.: neben  *wnn* (*wn-nʿj*) auch *wn*;

III. inf.:  *mrr* »liebend«, also wohl *ʿmr-rʿj*, daneben auch anscheinend jüngere Formen ohne Gemination;

3-rad.:  *śḏm* (*ʿśḏ-mʿj*);

IV. inf.: theils noch ohne Gemination  *ʿbꜣgjj* (*ʿbꜣg-jʿj?), »müde«, theils mit derselben  *mśḏḏw* (*mʿśḏ-ḏʿw) »hassend«;

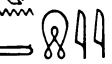
Caus. III. inf.: *śhrr* (**śʿhr-rʿj*) »befriedigend«.

Part. pass. perf. Die Endung ist *j*. Bei starken Verben schreibt man es nicht oft aus, dagegen meist bei den schwachen Verben, wo es zusammen mit dem schwachen Radical ergiebt. Zuweilen kommt auch hier, und zwar schon in alter Zeit, *w* anstatt des *j* vor.

2-rad.: *rḫj* »gekannt«. Nur einige Verba, die zum Theil ursprünglich III. inf. waren, geminiren: *ḏddj* »gesagt«;

III. inf.: *mśjj* »geboren«[1], nie mit Gemination;

3-rad.: *śḏmj* »gehört«;

IV. inf.:  *śnṯjj* »gegründet«.

Da die III. inf. und IV. inf. ihren schwachen Consonanten bewahren und nicht durch Gemination ersetzen, möchte man nach dem S. 321 Vermutheten glauben, dass er auf eine geschlossene Silbe gefolgt sei, so dass die Formen wären: *ʿrḫ-jj*, *meśj-jj*, *śeḏmᵘ-jj*, *ʿśneṯj-jj*. Doch stimmen die Formen wie *ḏddj*, wie man sie auch auffassen mag, nicht dazu.

Part. pass. imperf. Die Endung ist *w*, das im sg. masc. meist ausgeschrieben wird; wenn der pl. masc. ebenfalls auf endet und wenn Sing. und Plur. fem. nur auf enden, so entspricht das dem allgemeinen orthographischen Gebrauch, der *w*+*w* mit *w* wiedergiebt und für *wt* meist nur *t* schreibt.

2-rad.: *ḏdw* »gesagt«;

II. gem.: *mȝȝw* »gesehen«;

III. inf. stets geminirt: *mśśw* »geboren«;

3-rad.: *sftw* »geschlachtet«;

IV. inf.: fem. *mśddwt* »die verhasste«;

Verba des Gebens: *djjw* (?).

Da die III. inf. und IV. inf. geminiren, wird in diesen Formen der Vocal nach dem vorletzten Radical stehen: *ḏ-dʿw*(?), *ʿmȝ-ȝʿw*, *ʿmś-śʿw*, *sf-tʿw*, *mʿśḏ-dʿw*.

---

[1] Einmal auch mit Vorschlag: pl. »geborene«, falls kein Fehler vorliegt.

Reste aller dieser Participien sind gewiss im Koptischen in Nominalformen erhalten. Man könnte z. B. die Bildung zweiradicaliger Stämme mit innerem ⲟⲉⲓ so erklären, da man zwei der betreffenden Worte (ⲟⲉⲓⲕ »Brot« aus *ḳkw* »die einkommenden« Brote; ⲛⲟⲉⲓⲕ »Ehebrecher« aus *nkw* von *nk*[1]) ihrer Bedeutung nach für substantivirte activische Participien halten würde; ein anderes (ⲛⲟⲉⲓⲧ »Mehl« von *nḏ* »mahlen«) müsste man freilich als passives Particip erklären. Verlockend ist auch ⲡⲣⲏϣ »Teppich« von ⲡⲱⲣϣ »ausbreiten« (also wie *stratum*), doch auch das ist nicht zu beweisen. Und selbst die Formen wie ϫⲁⲧ- »sprechend«, ϫⲁⲥⲓ- »aufsteigend«, ⲙⲁⲣⲣ- »arbeitend« wird man nach SETHE's Ausführungen auch lieber einer Substantivform zuschreiben, die den ständig oder berufsmässig Handelnden bezeichnete.

10. Das Verbaladjectiv.

Diese eigenthümliche Bildung, die gern futurische Bedeutung hat (*śḏmtjfj* »der, welcher hören wird«), ist von SETHE gewiss richtig als eine Zusammensetzung erklärt worden. Einer besonderen Form des Verbalstammes, *śḏmtj* (etwa einem Adjectiv zu den oben S. 338 besprochenen weiblichen Infinitiven[2]) ist ein Pronomen absolutum nachgesetzt; für die 3. sg. wird dabei noch ein sonst verlorenes *fj* gebraucht, das als Absolutum zu dem Suffix *f* gehört. Natürlich hat aber die uns erreichbare Sprache längst das Gefühl verloren, dass *śḏmtjfj* »er ist ein Hörender« bedeutet hat, und benutzt es schlechtweg als ein Wort für »Einer, der hören wird«.

Die Endungen werden so geschrieben:

masc. sg.: , später *tjfj*;

fem. sg.: , später , *tjśj*;

masc. pl.: , später , , also wohl *tjwśn*;

fem. pl.: , doch ist die Form schon in den Pyramiden durch die männliche ersetzt.

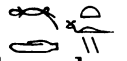
Im Einzelnen bilden:

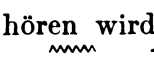
2-rad.: *ḏḏtjfj* »der da sagt«;

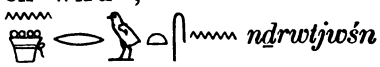
[1] Das Wort selbst liegt in Hammamat vor, wo sich ein witziger Steinbruchbeamter den Titel zu geben scheint.

[2] Bei *wnn* »sein« scheint diese Form in der alten Sprache auch sonst noch lebendig zu sein.

II. gem. mit Gemination: *wnntjfj* »der da sein wird«;

III. inf. ohne Gemination:  *šdtjfj* »der da lesen wird«; nur die III. *w* schreiben häufiger den schwachen Radical aus: *ḥ3wtjfj* »der da herabsteigen wird«;

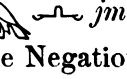
3-rad.:  *šḏmtjfj* »der da hören wird«;

IV. inf. einmal mit ausgeschriebenem *w*:  *nḏrwtjwśn* »die da schlagen werden«, gewöhnlich aber ohne den schwachen Radical geschrieben;

Verba des Gebens: *rdjtjfj*.

Versucht man, sich die Vocalisation dieser Formen klar zu machen, so ist es zunächst fraglich, ob sich das Pronomen mit dem Verbum zu einem Worte verbunden hatte; wenigstens würden sich bei der letzteren Annahme nur schwer Formen ergeben, in denen die Tonsilbe nicht zu weit vom Wortende abläge. Bei den III. inf. wird, da sie nie geminiren, *ḥ'3w-tj-fj* zu lesen sein und dem entsprechend wird man auch bei den 3-rad. *š'dm-tj-fj* sprechen. Aber bei den II. gem. scheint der Vocal zwischen dem II. und III. Radical gestanden zu haben: *wn-ntj-fj*.

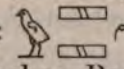
11. Eine unbekannte Form.

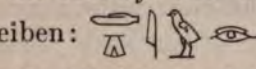
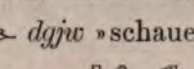
Dass wir mit den im Vorstehenden aufgezählten Bildungen nicht den ganzen Formenschatz des altaegyptischen Verbums erschöpft haben, ist von vorn herein anzunehmen. Bedürfte es aber noch eines Beweises, so würde ihn die räthselhafte Bildung liefern, die Sethe, um sie nicht namenlos zu lassen, als »praedicative Verbalform« bezeichnet hat. Sie findet sich ständig nach den beiden Verben *tm* »fertig sein« und  *jm*, mit denen man im Aegyptischen in sehr vielen Fällen die Negation zu umschreiben pflegt (*tmf šḏm*, *jmf šḏm* »er hört nicht«). Sie hat stets active Bedeutung[1], besitzt verbale Rection, bezeichnet aber weder Geschlecht noch Zahl und wird wie ein Adjectiv durch ein beigefügtes Substantiv bestimmt (*jmk ḫ3 jbk* »sei nicht gross an Herz«, ganz wie man *nfr ḥr* »schön an Gesicht« u. Ä. sagt). In den alten Texten hat sie eine Endung *w*: *śḫrw* »hinaufbringend«; vereinzelt kommt dafür auch *j* vor, das bei den III. inf. dann mit dem schwachen Radical zusammen wieder *jj*

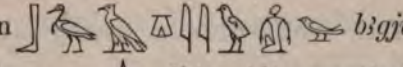
[1] Wo ein Passiv erforderlich wäre, gebraucht man eine complicirte Umschreibung.

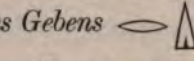
ergiebt. Seit dem mittleren Reich finden sich kaum noch ausgeschriebene Endungen, und man kann zweifeln, ob diese überhaupt damals noch vorhanden gewesen seien.

Im Einzelnen ist zu bemerken, dass

die *II. gem.* geminiren:  *wšš* »harnen«,

die *III. inf.* den schwachen Radical und die Endung öfters ausschreiben:  *dgjw* »schauen«,  *jsjj* »eilen«,

die *IV. inf.* desgleichen  *bꜣgjw* »matt sein«,

von den *Verben des Gebens*  *rdj* im Altaegyptischen fast allein vorkommt, während im Neuaegyptischen dafür fast stets *dj* eintritt. Wie eine unorthographische Schreibung mit Sicherheit zeigt, sprach man die betreffende neuaegyptische Form etwa *daï*.

III.

1. Die Formen der älteren Bildung.

Nach der hiervor gegebenen Darlegung wird man nun folgende Erscheinungen einer älteren Bildungsweise zuschreiben dürfen, die der semitischen entspricht:

1. Die Scheidung der Verbalclassen und die Reste der »Conjugationen« (Causativ, Niphʿalbildungen).

2. das Pseudoparticip, den Vertreter des semitischen Perfectums;

3. den Imperativ, der auch in der Vocalisation noch an den semitischen Imperativ erinnert;

4. den Infinitiv mit der charakteristischen Scheidung männlicher und weiblicher Formen; bemerkenswerth ist, dass auch das Hebräische gerade bei den Verben III. inf. die weibliche Form benutzt;

5. vermuthlich auch die Participien, wo sich wenigstens das endungslose Part. act. perf. **s-ḏ-m* ungezwungen dem hebr. קָטַל, arab. قَاتَل anschliesst.

Es fehlt dagegen sicher das Imperfectum, das doch gerade in den ostafricanischen und berberischen Sprachen noch vorhanden ist. Man könnte diesen Befund dahin interpretiren, dass das Aegyptische überhaupt nie ein Imperfectum besessen habe; es hätte sich also von den anderen Sprachen getrennt, ehe das Imperfectum sich in diesen ausbildete. Aber einer solchen folgenschweren Erklärung bedarf es schwerlich, und ich sehe nichts, was uns hinderte, mit Sethe anzunehmen,

dass das Aegyptische das Imperfectum einfach verloren hat. Hat es ja doch auch sein Perfectum selbst in der ältesten Sprache nur noch in starker Beschränkung bewahrt, um es dann vor unseren Augen in Form und Gebrauch immer weiter und weiter zu reduciren. Imperfectum und Perfectum haben eben den Formen der jüngeren Flexion den Platz geräumt, unter denen das *śḏmf* das Imperfectum, das *śḏmnf* das Perfectum in der Bedeutung vertreten konnte.

2. Die Entstehung der jüngeren Flexion.

Die Formen der jüngeren Flexion — *śḏmf*, *śḏmnf*, *śḏmjnf*, das Passiv *śḏmwf* u. A. m. — haben alle das Gemeinsame, dass sie mit den Suffixen gebildet sind, die sonst in der Sprache zum Ausdruck des Possessivverhältnisses benutzt werden. Wie man zu *pr* »Haus« *prś* »ihr Haus« bildet, so bildet man zu *śḏm* »hören« *śḏmś* »sie hört«.

Die naheliegendste Erklärung dieser Bildung scheint zunächst die zu sein, dass die dabei verwendete Form eine infinitivische sei; für »er hört« hätte man »sein Hören« gesagt. Aber abgesehen davon, dass es doch immer merkwürdig bleiben würde, wenn ein solches »sein Hören« zum alleinigen Ausdruck der lebendigen geschehenden Handlung geworden wäre, so betont auch Sethe sehr mit Recht, dass die Form, die der Verbalstamm in diesen Bildungen annimmt, durchaus nicht zu den wirklich vorliegenden Infinitiven stimmt.[1] Dazu kommt, dass es bei einer Form, die aus Infinitiv und Possessivsuffix oder Genetiv bestände, ganz unverständlich bliebe, wie zwischen die beiden Theile Partikeln eingeschoben werden können (*śḏm-n-f*, *śḏm-jn-f*, *śḏm-ḫr-f*, *śḏm-k3-f*), wie man ein Object zwischen sie stellen kann (*śḏm śwnṯr* »Gott hört ihn«), wie man dem ersten Theile männliche und weibliche Substantivendungen verleihen kann (*śḏmw-f*, *śḏmtf* »der (die) in Bezug auf den (die) er hört«) u. A. m.

Das Alles wäre dagegen verständlich, wenn die Form aus einem alten Participium und einem Pronomen absolutum bestände (das ja im aegyptischen Nominalsatz hinter seinem Praedicate steht), wenn also *śḏm-f* einmal bedeutet hätte »er ist hörend«. Dann könnte man in der That zwischen beide Theile ruhig eine enklitische Partikel einfügen (*śḏm-ḫr-f* etwa wie »er ist doch hörend«); man könnte dem ersten Theile sein Object folgen lassen (*śḏm św nṯr* »Gott ist ihn hörend«); man könnte denselben durch angehängte Substantivendungen wie

[1] Eine Verbindung des Infinitivs mit den Possessivsuffixen liegt dagegen vermuthlich in der oben (S. 338) besprochenen Bildung *śḏmtf* vor; es ist bemerkenswerth, dass diese Verbindung in der That nur da gebraucht wird, wo auch sonst der Infinitiv stehen würde.

jedes andere Particip zum männlichen oder weiblichen Substantive machen.

So wäre Alles in schönster Ordnung — wenn eben nur das pronominale Subject durch ein Pronomen absolutum ausgedrückt wäre!

Giebt es keinen Ausweg? Ich glaube, es giebt ihn, und SETHE selbst hat ihn uns an die Hand gegeben. Er hat in seiner Deutung des Verbaladjectivs die für mein Gefühl schlagend richtige Bemerkung gemacht, dass uns in der 3. masc. desselben eine sonst verlorene Form des Pronomen absolutum 3. masc. sg. *fj* erhalten ist, die das bisher fehlende Masculinum zu *śj* bildet, so dass nichts mehr hindert, dieses Verbaladjectiv *śḏmtj-fj* aus einem alten Satze »er ist hörend« (oder ähnlich) zu erklären.

Ich denke, wie hier die Pronomina *fj* und *śj* mit der participialen Form *śḏmtj* einst einen Satz bildeten, so haben sie ebenso auch einst mit einer anderen, noch gewöhnlicheren derartigen Form, dem *śḏm*, einen Satz gebildet, den man zur Umschreibung des Verbums benutzte, und dieser Satz:

śḏm-fj er ist hörend
śḏm-śj sie ist hörend
śḏm-kw du (Mann) bist hörend
śḏm-ṯn du (Frau) bist hörend
śḏm-jw[1] ich bin hörend u. s. w.

hat bei seinem weiteren unausbleiblichen Zusammenwachsen die Formen *śʿḏmof*, *śʿḏmoś*, *śʿḏmok*, *śʿḏmoṯ*, *śʿḏmoj* u. s. w. ergeben, die die jüngere Flexion bilden.[2] Da der Ton auf dem Particip lag, sanken die Pronomina zu enklitischen tonlosen und verstümmelten Wörtchen herab (wie z. B. neuaegyptisch *urôme paï* »dies ist ein Mensch« koptisch zu *urôme-pe* wird). Nur die pluralischen Formen mit ihrer Endung *n* hielten sich besser, und so kommt es, dass im Pluralis die Suffixe des Verbums dem Pronomen absolutum gleichsehen.[3]

Aber, wird man einwerfen, es ist doch sonderbar, dass die so entstandenen Subjectssuffixe sich genau mit den Possessivsuffixen decken.

---

[1] Vergl. über diese alte Form des Pronomen absolutum 1. sg. SETHE I § 144.

[2] Als einen Beleg für die Richtigkeit dieser Deutung sehe ich auch die seltenen Fälle an, in denen das andere Pronomen absolutum *św* in gleicher Weise verwendet ist: *śwśḏw św* »er ist ein grünen lassender« für »er lässt grünen«. Nur ist es bei der Seltenheit dieser Verbindung nie zur Verschmelzung von Verb und Pronomen gekommen.

[3] SETHE hat aus anderen Gründen vermuthet, dass die pluralischen Suffixe als solche sehr jung seien und dass *n*, *ṯn*, *śn* in der älteren Sprache auch am Verbum und am Nomen als lose beigefügte Pronomina absoluta (wie boh. ⲟⲛⲛⲟⲩ) anzusehen seien. Ist dem so, so ist bei diesen die Verschmelzung mit dem Particip überhaupt erst in der jüngsten Sprache eingetreten.

Ich denke, es ist im Gegentheil ganz das, was man erwarten soll. Denn die Possessivsuffixe haben eben auch den gleichen Ursprung; ob man *fj* und *kw* einem *śḏm* »hörend« als Subject beifügt oder ob man sie genetivisch einem *pr* »das Haus« nachsetzt, die Verschmelzung und Enttonung wird in gleicher Weise eintreten. Für mich gehen auch *prf* und *prk* auf *pr-fj* »das Haus von ihm« und *pr-kw* »das Haus von dir« zurück, und ihre Entstehung ist auch nicht älter als die der jüngeren Flexion.[1]

Unsere Hypothese hilft uns dann weiter das Räthsel der »Relativformen« (s. oben S. 339) zu lösen, in denen sich in so merkwürdiger Weise der Stamm in Geschlecht und Zahl nach dem Nomen richtet, an das das Verbum geknüpft ist, ganz als wäre er ein Particip.

In dem einen Falle des Relativsatzes, wo das rückbezügliche Pronomen desselben sein Subject ist, steht im Aegyptischen stets einfach das Particip: *rmṯ mrr* »der Mann, welcher liebt«, *ḥmt mrrt* »die Frau, welche liebt«; ein besonderer Ausdruck des Subjects konnte hier ja unterbleiben. In den anderen Fällen aber, wo das rückbezügliche Pronomen das Object oder einen anderen Satztheil bildet, muss dagegen das Subject im Aegyptischen ausgedrückt werden, und hier verwendet man für gewöhnlich die Relativformen. Indessen findet sich, wie Sethe nachweist, in passiven Sätzen auch hier das Particip, dem man dann, unlogisch genug, das Subject beifügt. Es ist das dieselbe wunderliche Construction, die wir auch im Arabischen haben. So sagt man aegyptisch *šwśw jrjj nf mjtt* »ein Geringer, ein gethaner ihm Gleiches« für »ein Geringer, dem Gleiches gethan ist« und gleicht dabei auch das Geschlecht des Particips ruhig dem Nomen an, an das sich der Relativsatz knüpft.[2]

Wer sich dies jetzt gegenwärtig hält, sieht sogleich auch, wie die Relativformen entstanden sind: sie enthalten einfach die gleiche Construction mit activem Particip, die Sethe für das passive Particip festgestellt hat. Auch hier wird der Relativsatz also durch das Particip ausgedrückt, das sich in Geschlecht und Zahl nach dem Nomen richtet, an das er geknüpft ist[2], und auch hier wird das Subject in der gleichen seltsamen Weise beigefügt. Ein *ḥmt mrrt śtn* ist also nichts An-

[1] Damit erklärt es sich auch, dass in den semitischen Sprachen das Personalsuffix der 3. masc. sg. aus dem anderen Pronomen absolutum ass. *šu*, hebr. הוּא, ar. هُوَ entstanden ist, das dem aegyptischen *św* entspricht. Diese Zusammenziehungen von Nomen und Pronomen sind eben jünger als die Trennung des Aegyptischen von den semitischen Sprachen.

[2] Oder: an das er angeknüpft gedacht ist.

deres, als ob man arabisch sagen wollte: المرءة العاشقة السلطان »die Frau, die liebende der Sultan« für »die Frau die der Sultan liebt«. Ein *rmṯ mrrwf* »der Mann den er liebt« geht demnach zurück auf *rmṯ mrrw fj* »der Mann der liebende er«, ein *ḥmt mrrtf* »die Frau die er liebt« auf *ḥmt mrrt fj* »die Frau, die liebende er« u. s. w. Natürlich sind aber für den Aegypter der historischen Zeit auch diese Constructionen längst zu festen Verbalformen zusammengewachsen. — In den Relativformen der Bildung *śḏmnf* ist in diese noch nicht vereinigten Elemente dann noch weiter die Partikel eingeschoben; ein *gmjtnf* »die sie gefunden hat« geht also zurück auf *gmjt-n-fj*.

Wie fügen sich nun die Passiva in diese Anschauungsweise? Bei dem Passiv *śḏmwf* besteht keine Schwierigkeit; wir haben ja nur anzunehmen, dass die besondere Form des Stammes ein passives Particip enthält: *śḏmw fj* »er ist gehört«. Dagegen ist das Passiv auf *tj*, *tw* schwieriger zu begreifen. Klar ist zunächst, dass das *tj* oder *tw* nicht zum Stamme gehört, denn in den Passiven von *śḏmnf*, *śḏmjnf* u. s. w. setzt man es hinter das *-n*, *jn* u. s. w.: *śḏmntw*; dieses *tj*, *tw* geht also auch auf ein selbständiges Wort zurück. Es scheint weiter, dass dieses Passiv dem *śḏmwf* gegenüber die jüngere Form ist, und endlich ist auffällig, wie oft es unpersönlich und von Intransitiven gebraucht wird. Ich frage mich nun, ob nicht gerade dieser unpersönliche, nicht passive Gebrauch das Ursprüngliche bei dieser Bildung ist und ob nicht in diesem *tj*, *tw* ein allgemeines Subject (»man«) steckt: *śḏm tw* »man ist hörend« = »man hört«, *pr-tw* »man ist herausgehend« = »man geht heraus«. Ein *śḏmtw ḫrw* würde dann ursprünglich noch activisch zu denken sein (»man hörte die Stimme«); die Verschiebung zum Passiv hätte erst begonnen, als man anstatt *śḏmtw św* »man hörte ihn« nach Analogie des Passivs *śḏmwf* ein *śḏmtwf* wagte.

Wir haben bei der hier dargelegten Theorie angenommen, dass der Verbalstamm in der jüngeren Flexion aus Participien besteht, und es bleibt uns nun noch die Frage zu beantworten, ob sich diese Participien heute noch nachweisen lassen. Bei dem Passiv *śḏmwf* bietet sich eine einfache Lösung; das Part. imperf. pass. hat ja (vergl. oben S. 342) in der That die Endung *w*. Wir hätten also:

2-rad.: *ḏḏw fj* gegenüber von *ḏḏwf*
III. inf.: *mśśw fj* gegenüber von *mśjwf*
3-rad.: *śḏmw fj* gegenüber von *śḏmwf*
IV. inf.: *mśḏḏw fj* gegenüber von *mśḏḏwf*

Nach der Form der III. inf. und IV. inf. ist anzunehmen, dass bei diesem Particip der Vocal zwischen den beiden letzten Consonanten steht (*mś-św*, *mśḏ-ḏw*); es ist weiter klar, dass er beim Antreten des

Pronomens eine Stelle weiter gegen das Ende zu rücken musste: aus *ʿśḏ-mʿw fj* musste *śʿdm-wʿf* werden. Damit erklärt sich dann auch der einzige Unterschied, der zwischen den verglichenen Formen zu bestehen scheint; in dem ursprünglichen Particip **ʿmś-jʿw* war der dritte Radical unerträglich und wurde daher in bekannter Weise (vergl. S. 321) durch die Verdoppelung des zweiten ersetzt (*mś-śʿw*); in dem davon abgeleiteten Passiv *mʿśj-wʿf* störte er nicht und konnte bleiben. Es scheint mir somit sehr wohl möglich, dass das Passiv *śḏmwf* auf das Part. pass. imperf. zurückgeht. Wie sich dabei die eigenthümlichen Pluralformen dieses Passivs erklären, die nicht auf *w*, sondern auf *jj* ausgehen, bleibe dahingestellt.[1]

Anders steht es dagegen bei den activischen Participien, für die ich keine Bestimmung wage.

Die Endung *w*, die die Form *śḏmf* öfters bei nominalem Subject hat, könnte man wohl für die männliche Substantivendung halten: man hätte zwar *śḏm fj* »hörend ist er« gesagt, hätte aber, wo das Subject ein Substantiv war, auch dem Praedicat substantivische Form gegeben: *śḏmw nṯr* »ein Hörender ist Gott«.

3. Das Verhältniss zu den semitischen Sprachen.

Als ich im Jahre 1892 eine Übersicht der Berührungen zwischen dem Altaegyptischen und den semitischen Sprachen gab[2], konnte schon an dem nahen Zusammenhange beider nicht mehr gezweifelt werden. Jetzt, wo das Bild des Altaegyptischen sich dank Sethe's Arbeit in seinem wichtigsten Theile so, wie oben gezeigt, vervollständigt hat, wird dieser Eindruck nur verstärkt, vor Allem durch die Erkenntniss, dass auch das Aegyptische einst das seltsame Gesetz der dreiconsonantigen Stämme gehabt hat. Wo ernstliche Unterschiede zwischen beiden Sprachzweigen zu bestehen schienen, zeigt sich jetzt, dass im Aegyptischen nur jüngere Bildungen an die Stelle der alten getreten sind. Und wenn der Wortschatz des Aegyptischen immer noch anscheinend so sehr von dem der Semiten abweicht, so ergiebt sich heute mehr und mehr, dass diese Differenz zum guten Theil eben nur scheinbar ist: die ursprünglichen Consonanten sind im Aegyptischen nachweisbar so stark zersetzt worden, dass man die

[1] Jedenfalls finden sie aber bei unserer Hypothese noch am leichtesten eine Erklärung: *śḏmjj* wird aus dem Plural des Particips *śḏmw* entstanden sein: »auditi sunt«, wie es ja von Rechts wegen heissen muss. Auch für die activen Verben sollte man eine solche besondere Pluralform des Stammes annehmen (audientes sunt), sie scheint aber durch den Singular (audiens sunt) verdrängt zu sein. Auch weibliche Formen des Stammes (audita est) giebt es ja nicht mehr.

[2] ZDMG. XLVI, 93 ff.

deres, als ob man arabisch sagen wollte: المرءة العاشقة السلطان »die Frau, die liebende der Sultan« für »die Frau die der Sultan liebt«. Ein *rmṯ mrrwf* »der Mann den er liebt« geht demnach zurück auf *rmṯ mrrw fj* »der Mann der liebende er«, ein *ḥmt mrrtf* »die Frau die er liebt« auf *ḥmt mrrt fj* »die Frau, die liebende er« u. s. w. Natürlich sind aber für den Aegypter der historischen Zeit auch diese Constructionen längst zu festen Verbalformen zusammengewachsen. — In den Relativformen der Bildung *śḏmnf* ist in diese noch nicht vereinigten Elemente dann noch weiter die Partikel eingeschoben; ein *gmjtnf* »die sie gefunden hat« geht also zurück auf *gmjt-n-fj*.

Wie fügen sich nun die Passiva in diese Anschauungsweise? Bei dem Passiv *śḏmwf* besteht keine Schwierigkeit; wir haben ja nur anzunehmen, dass die besondere Form des Stammes ein passives Particip enthält: *śḏmw fj* »er ist gehört«. Dagegen ist das Passiv auf *tj*, *tw* schwieriger zu begreifen. Klar ist zunächst, dass das *tj* oder *tw* nicht zum Stamme gehört, denn in den Passiven von *śḏmnf*, *śḏmjnf* u. s. w. setzt man es hinter das *-n*, *jn* u. s. w.: *śḏmntw*; dieses *tj*, *tw* geht also auch auf ein selbständiges Wort zurück. Es scheint weiter, dass dieses Passiv dem *śḏmwf* gegenüber die jüngere Form ist, und endlich ist auffällig, wie oft es unpersönlich und von Intransitiven gebraucht wird. Ich frage mich nun, ob nicht gerade dieser unpersönliche, nicht passive Gebrauch das Ursprüngliche bei dieser Bildung ist und ob nicht in diesem *tj*, *tw* ein allgemeines Subject (»man«) steckt: *śḏm tw* »man ist hörend« = »man hört«, *pr-tw* »man ist herausgehend« = »man geht heraus«. Ein *śḏmtw ḫrw* würde dann ursprünglich noch activisch zu denken sein (»man hörte die Stimme«); die Verschiebung zum Passiv hätte erst begonnen, als man anstatt *śḏmtw św* »man hörte ihn« nach Analogie des Passivs *śḏmwf* ein *śḏmtwf* wagte.

Wir haben bei der hier dargelegten Theorie angenommen, dass der Verbalstamm in der jüngeren Flexion aus Participien besteht, und es bleibt uns nun noch die Frage zu beantworten, ob sich diese Participien heute noch nachweisen lassen. Bei dem Passiv *śḏmwf* bietet sich eine einfache Lösung; das Part. imperf. pass. hat ja (vergl. oben S. 342) in der That die Endung *w*. Wir hätten also:

2-rad.: *ḏḏw fj* gegenüber von *ḏḏwf*
III. inf.: *mśśw fj* gegenüber von *mśjwf*
3-rad.: *śḏmw fj* gegenüber von *śḏmwf*
IV. inf.: *mśḏḏw fj* gegenüber von *mśḏḏwf*

Nach der Form der III. inf. und IV. inf. ist anzunehmen, dass bei diesem Particip der Vocal zwischen den beiden letzten Consonanten steht (*mś-św*, *mśḏ-ḏw*); es ist weiter klar, dass er beim Antreten des

Pronomens eine Stelle weiter gegen das Ende zu rücken musste: aus *ʿśḏ-nʿw fj* musste *śʿdn-wʿf* werden. Damit erklärt sich dann auch der einzige Unterschied, der zwischen den verglichenen Formen zu bestehen scheint; in dem ursprünglichen Particip **ʿmś-jʿw* war der dritte Radical unerträglich und wurde daher in bekannter Weise (vergl. S. 321) durch die Verdoppelung des zweiten ersetzt (*mś-śʿw*); in dem davon abgeleiteten Passiv *mʿśj-wʿf* störte er nicht und konnte bleiben. Es scheint mir somit sehr wohl möglich, dass das Passiv *śḏmwf* auf das Part. pass. imperf. zurückgeht. Wie sich dabei die eigenthümlichen Pluralformen dieses Passivs erklären, die nicht auf *w*, sondern auf *jj* ausgehen, bleibe dahingestellt.[1]

Anders steht es dagegen bei den activischen Participien, für die ich keine Bestimmung wage.

Die Endung *w*, die die Form *śḏmf* öfters bei nominalem Subject hat, könnte man wohl für die männliche Substantivendung halten; man hätte zwar *śḏm fj* »hörend ist er« gesagt, hätte aber, wo das Subject ein Substantiv war, auch dem Praedicat substantivische Form gegeben: *śḏmw nṯr* »ein Hörender ist Gott«.

3. Das Verhältniss zu den semitischen Sprachen.

Als ich im Jahre 1892 eine Übersicht der Berührungen zwischen dem Altaegyptischen und den semitischen Sprachen gab[2], konnte schon an dem nahen Zusammenhange beider nicht mehr gezweifelt werden. Jetzt, wo das Bild des Altaegyptischen sich dank Sethe's Arbeit in seinem wichtigsten Theile so, wie oben gezeigt, vervollständigt hat, wird dieser Eindruck nur verstärkt, vor Allem durch die Erkenntniss, dass auch das Aegyptische einst das seltsame Gesetz der dreiconsonantigen Stämme gehabt hat. Wo ernstliche Unterschiede zwischen beiden Sprachzweigen zu bestehen schienen, zeigt sich jetzt, dass im Aegyptischen nur jüngere Bildungen an die Stelle der alten getreten sind. Und wenn der Wortschatz des Aegyptischen immer noch anscheinend so sehr von dem der Semiten abweicht, so ergiebt sich heute mehr und mehr, dass diese Differenz zum guten Theil eben nur scheinbar ist; die ursprünglichen Consonanten sind im Aegyptischen nachweisbar so stark zersetzt worden, dass man die

[1] Jedenfalls finden sie aber bei unserer Hypothese noch am leichtesten eine Erklärung; *śḏmjj* wird aus dem Plural des Particips *śḏmw* entstanden sein: »auditi sunt«, wie es ja von Rechts wegen heissen muss. — Auch für die activen Verben sollte man eine solche besondere Pluralform des Stammes annehmen (audientes sunt), sie scheint aber durch den Singular (audiens sunt) verdrängt zu sein. Auch weibliche Formen des Stammes (audita est) giebt es ja nicht mehr.

[2] ZDMG. XLVI, 93 ff.

Ähnlichkeit mit dem semitischen Worte nicht so leicht erkennen kann. Ich glaube mich daher keiner Übertreibung schuldig zu machen, wenn ich das Uraegyptische geradezu als eine semitische Sprache bezeichne, die nur durch besondere Schicksale ungewöhnlich stark zersetzt worden ist, so stark, dass sie schon vor fünf Jahrtausenden Conjugationsformen aufgab, die die anderen verwandten Sprachen Africas noch bis heute bewahren.

Ich habe schon seiner Zeit, als diese Dinge noch weniger klar lagen als heute, daraufhin vermuthet — und andere haben dies vor mir gethan —, dass die aegyptische Sprache im Nilthal nicht einheimisch gewesen sei, dass es eine fremde Sprache sei, die Eroberer auf eine Urbevölkerung übertragen haben. Diese Hypothese scheint mir seitdem nur wahrscheinlicher geworden zu sein, und ich glaube, wir können uns an einer historischen Parallele noch gut veranschaulichen, wie diese Vorgänge sich in der Urzeit abgespielt haben werden.

Im siebenten Jahrhundert unserer Zeitrechnung haben arabische Beduinen sich im Sturme Aegyptens und ganz Nordafricas bemächtigt und haben trotz ihrer verhältnissmässig geringen Anzahl in wenigen Jahrhunderten ihre Sprache auf diese Länder übertragen. Im Anschluss an diese stürmische Invasion im Norden Africas hat dann eine andere, langsamere Bewegung im Osten eingesetzt, die noch heute andauert und die die arabische Sprache bis tief in den Sudan hinein geführt hat.

Wir greifen vielleicht nicht fehl, wenn wir für die alte praehistorische Bewegung, die das Aegyptische, die Berbersprachen, die ostafricanischen Sprachen und das Haussa geschaffen hat, einen analogen Verlauf annehmen. Aus Arabien, das man schon seiner centralen Lage wegen für das Stammland der Semiten halten muss[1], wird sich eine Beduinenfluth ergossen haben, die zuerst von dem fruchtbaren Aegypten und im weiteren Verlaufe von ganz Nordafrica Besitz ergriff. Eine weitere Bewegung hat dann die ostafricanischen Wüsten und Küsten[2] allmählich überzogen und ist durch den Sudan hindurch westwärts gedrungen. Alle diese Züge werden die ältere Bevölkerung, die sie vorfanden, umgestaltet oder vernichtet haben, aber — und darin passt die Analogie der arabischen Eroberung nicht — eine neue einheitliche Nation haben sie nicht geschaffen; der Aegypter

[1] Ein anderer Act solcher Expansion wird die semitische Sprache einst nach Babylonien und Assyrien verpflanzt haben; auch er entspricht späteren ähnlichen Invasionen, die dies Land zuerst zu einem aramäischen und jetzt zu einem arabischen gemacht haben.

[2] Eine Parallele bildet hier die spätere Übersiedelung der semitischen »Aethiopen« nach Africa.

hat die berberischen Libyer, die kananäischen Semiten und die Beduinen seiner östlichen Wüste immer ebenso als ihm völlig fremde Völker betrachtet wie die Neger. Auch die arabische Invasion Africas würde gewiss auf die Dauer in einzelne, einander wenig ähnliche Theile zerfallen sein, hätte nicht dieses Mal die Religion um sie ein Band geschlungen, das auch die verschiedensten Elemente noch zusammenhält.

Wenn nun unter diesen so entstandenen Völkern africanischer Rasse und semitischer Sprache das eine aegyptische Volk die neue Sprache um so viel schneller zersetzt und umgebildet hat als die anderen, so hat das natürlich seinen Grund. Und diesen Grund brauchen wir nicht lange zu suchen. Das Volk, das die Einwanderer in Aegypten vorfanden, besass eben schon, wie das in der Natur seines Landes liegt, eine gewisse Cultur. Es hatte nicht die Kraft, sich der Eroberer zu erwehren — die haben auch die Fellachen der historischen Zeit nie besessen —, es nahm sogar ihre Sprache an, aber es prägte dieser doch seine Eigenart auf. Es machte sich die fremden Laute mundgerecht und sprach für *jarḥ joḥ*, für *karm koʾm* oder für זרע *dʒʒ* und es ersetzte die schwierige Conjugation durch die in solchen Fällen üblichen Umschreibungen und sagte »ich bin hörend« für »ich höre«.

Fragen wir uns endlich, welcher Art diese alte Bevölkerung Aegyptens gewesen sein mag, so lässt sich auch darauf eine Antwort geben, die der Wahrscheinlichkeit nicht entbehrt, und wieder ist es die arabische Eroberung, die uns auf die Spur führt. Denn es giebt eine Strecke des mittleren Nilthales, die sich von der Arabisirung fast frei gehalten hat: das ist das eigentliche Nubien, das Land zwischen Assuan und Dongola. Diese Gegend ist so arm und so jämmerlich, dass sie an und für sich Niemandes Habgier reizt[1]: sie hat daher auch trotz der mohammedanischen Eroberung noch heute ihre eigene Sprache bewahren können, und da sich an den natürlichen Verhältnissen dieses engen Thales schwerlich viel geändert haben wird, so denke ich, es wird dem armen Lande auch in der alten Zeit ebenso ergangen sein. Und dazu stimmt, dass die Sprache Nubiens, wie das Lepsius zuerst erkannt hat, mit keiner der übrigen Sprachen Nord- und Ostafricas eine Berührung hat; sie ist eben ein Rest uralter Sprachen, der sich in diesem abgelegenen Winkel der Welt erhalten konnte. Ist dem aber so, dann liegt es auch auf der Hand, dass das, was dort erhalten ist, auch die Sprache der alten Bevölkerung Aegyptens ist; es wäre wenigstens eine unnütze Künstelei, wenn man die Bevölkerung südlich und nördlich vom ersten Katarakt in zwei verschiedene Urvölker zerlegen wollte.

[1] In der Geschichte hat sie immer nur als Zugang zu der reicheren südlicheren Gegend und zu den Goldgruben der Wüste eine Rolle gespielt.

Somit kommen wir zu der Vermuthung, dass die Aegypter »semitisirte Nubier« sind, eine Annahme, zu der, wie ich weiss, auch BORCHARDT gelangt ist und gewiss so mancher Andere auch.[1]

[1] Erst nachdem dieser Aufsatz abgeschlossen war, bin ich durch Hrn. von LUSCHAN's Güte darauf aufmerksam gemacht worden, wie nah der Standpunkt, zu dem ihn rein ethnologische Erwägungen geführt haben, dem oben Dargelegten steht. Er hat seine Ansicht kürzlich so formulirt: »Die Semiten haben sich auf dem Boden der arabischen Halbinsel entwickelt und sind von da ausgeschwärmt wie Bienen, sobald ihnen der karge Raum in der Heimat zu eng wurde. Solche Wanderungen sind schon in vorgeschichtlicher Zeit in die Somälländer, nach Aegypten und wahrscheinlich auch nach anderen Mittelmeerländern erfolgt... Jedenfalls finden wir wirkliche Semiten... schon in der ältesten historischen Zeit, vor etwa 6000 Jahren, in Babylonien, und ebenso schwärmen noch heute die Annese- und Schammar-Beduinen nach den fruchtbaren Gefilden von Mesopotamien aus.« Auch für Syrien nimmt er an, dass dort eine vorsemitische Bevölkerung von Arabien aus semitisirt wurde.

Ausgegeben am 19. April.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

19. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. Gordan, correspondirendes Mitglied, liess eine Mittheilung vorlegen: Beweis für den Satz, dass die Ludolph'sche Zahl π eine transcendente Zahl ist.

2. Hr. Schwarz zeigte eine verbesserte Filtrationsvorrichtung vor.

Die Vorrichtung besteht aus einem Trichter mit in Nuthe gelagerter Filterplatte und zeichnet sich durch verhältnissmässig grossen nutzbaren Filtrationsquerschnitt aus. Sie ist bestimmt — unter Anwendung von Filterscheiben bez. von gepressten Filterschalen — zur schnellen Filtration angemessener Mengen schwer filtrirbarer Flüssigkeiten mittelst der Saugpumpe.

3. Hr. Möbius legte einen Bericht des Hrn. Dr. Fülleborn über seine letzten mit Unterstützung der »Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung« in Deutsch-Ostafrica ausgeführten Reisen vor.

Bei Ukinga fand Fülleborn Vögel, die auch am Kilimandscharo leben, und viele Colobus, deren Felle geschätzt werden. Er besuchte zwei Kraterseen, um sie auszulothen und Thiere zu sammeln. Den grössern haben Oberleutnant Glauning und Goetze »Wentzel-See« genannt. Auf dem Livingstone-Gebirge fand er Heerden kleiner Büffel mit kleinen Hörnern oder ganz hornlos. In Langenburg sorgte er für den wissenschaftlichen Nachlass Goetze's und verpackte seine letzten Sammlungen. Sie umfassen etwa 200 Vögel, eine Anzahl Säugethiere, Reptilien, Amphibien und Fische in Alkohol, 2000 Insecten, 800 ethnologische Gegenstände, 2 Menschenskelete, 20 Rassenschädel, 7 Negerhirne und gegen 700 Photographien. Dem Bericht sind 29 Photographien und eine Tabelle beigefügt, welche die Temperatur des Wassers im Nyassa-See von der Oberfläche bis 200^m Tiefe veranschaulicht. Von der Oberfläche bis 50^m tief ist das Wasser 27—28° C. warm, von $50—75^m$ sinkt die Temperatur bis 23° und nimmt dann bis 200^m nur noch um $\frac{1}{2}$° ab.

4. Hr. Kohlrausch überreicht eine Mittheilung des Hrn. Professor O. Lummer in Charlottenburg: Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Lichte.

Es wird gezeigt, dass die an einer planparallelen Platte im reflectirten Lichte auftretenden, im Unendlichen gelegenen Interferenzen aus zwei complementären Interferenzerscheinungen bestehen, welche einzeln experimentell sichtbar gemacht werden können. Unter Benutzung der Theorie der Farben dünner Blättchen werden Lage und Intensität der Maxima und Minima beider Complementärerscheinungen berechnet.

Zur Thermodynamik der Atmosphaere.

Von Wilhelm von Bezold.

(Vorgetragen am 5. Mai 1898 [s. Jahrg. 1898 S. 305].)

Fünfte Mittheilung.

Die klimatologische Bedeutung der Lehre von den auf- und absteigenden Luftströmen.

In der zweiten der zu dieser Reihe gehörigen Mittheilungen[1] habe ich den zuerst von H. von Helmholtz unter der Bezeichnung »Wärmegehalt« eingeführten Begriff der »potentiellen Temperatur« einer genaueren Betrachtung unterworfen und dabei einen Satz abgeleitet, der mit dem zweiten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie grosse Ähnlichkeit hat.

Aus dem bereits in der ersten Mittheilung nachgewiesenen Umstand, dass die Zustandsänderungen gesättigter feuchter Luft ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehung, sowie das gebildete Wasser oder Eis herausfällt, nur in den kleinsten Theilchen, nicht aber im Ganzen umkehrbar sind, ergab sich nämlich, dass bei solchen Zustandsänderungen die potentiellen Temperaturen niemals abnehmen, sondern nur zunehmen können.

Aus diesem Satze habe ich alsdann verschiedene Folgerungen gezogen, die nicht nur für die Betrachtung von Einzelvorgängen, sondern auch für das Verständniss der wichtigsten in den Mittelwerthen hervortretenden Thatsachen von grundlegender Bedeutung sind.

So findet die mittlere Temperaturabnahme mit der Höhe in erster Linie ihre Erklärung in diesem Satze, desgleichen treten in den Temperaturmitteln für ganze Breitenkreise die Folgerungen aus demselben klar hervor.

Die hier betonte klimatologische Seite dieser Abhandlung scheint gänzlich unbeachtet geblieben zu sein, ebenso wie verschiedene in meiner Arbeit über den »Wärmeaustausch«[2] enthaltene Betrachtungen, denen ich ebenfalls für die Klimatologie grundlegende Bedeutung beimessen möchte.

[1] Diese Berichte f. 1888 S. 1189—1206.

[2] Desgl. f. 1892 S. 1139—1178

Ich will deshalb die in der zuerst genannten Abhandlung nur angedeuteten Folgerungen klimatologischer Natur hier etwas näher ausführen und vor Allem den Ausgangspunkt noch einmal schärfer beleuchten.

Hiebei muss zunächst daran erinnert werden, dass Expansion gesättigter feuchter Luft ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehung nur dann mit vollem Recht als adiabatisch bezeichnet werden darf, wenn das ausgeschiedene Wasser in der Luft schwebend bleibt.

Sowie es ganz oder theilweise als Niederschlag herausfällt, ist diese Bezeichnung streng genommen nicht mehr zulässig, da alsdann nicht der gesammte Aufwand an innerer Energie in äussere Arbeit verwandelt wird.

Die herausfallenden Wasser- oder Eistheilchen entziehen vielmehr in diesem Falle dem Gemisch Energie, die nicht zur Expansionsarbeit verwendet wird, da sie nicht die Temperatur des absoluten Nullpunktes, sondern eben jene des Gemisches besitzen.

Ich habe deshalb solche Vorgänge als »pseudoadiabatische« bezeichnet, und die sie darstellenden Curven als »Pseudoadiabaten«.

Da die Energiemengen, welche bei dem Herausfallen verloren gehen, nur sehr geringe sind, so unterscheiden sich die für die Adiabaten und für die Pseudoadiabaten geltenden Formeln kaum nennenswerth von einander. Man darf sie deshalb sowohl in der Rechnung als bei der Darstellung als zusammenfallend betrachten, d. h. man darf die für die Adiabaten gültigen Formeln und Curven auch statt der Pseudoadiabaten verwenden.

Dagegen tritt eine einschneidende Verschiedenheit hervor, sobald sich die Expansion in Compression verwandelt, d. h. sowie der aufsteigende Strom in einen absteigenden übergeht.

In diesem Falle macht es den allergrössten Unterschied, ob das beim Aufsteigen condensirte Wasser mitgerissen wurde oder ob es herausgefallen ist. Wurde es mitgerissen, d. h. erfolgte die Expansion wirklich nach der Adiabate, dann geht auch die Compression genau nach demselben Gesetze vor sich, alsdann ist die Zustandsänderung umkehrbar, erfolgte sie »pseudoadiabatisch«, so tritt bei der Compression ein ganz anderes Gesetz an die Stelle desjenigen, welches bei der Expansion gegolten hat.

Da das gebildete Wasser oder Eis kaum jemals sofort nach der Bildung vollkommen herausfällt, da ja sonst der Niederschlag vom heiteren Himmel herabfallen müsste, so erfolgt dieses Umspringen hinsichtlich des gültigen Gesetzes nicht unmittelbar nach dem Übergang der Expansion in Compression, sondern erst, wenn die Reste mitgerissenen Wassers völlig verdunstet sind.

Die pseudoadiabatische Zustandsänderung ist dementsprechend im kleinsten Theilchen immer umkehrbar, nicht aber im Grossen und Ganzen. Ich habe deshalb derartige Vorgänge als »beschränkt umkehrbare« oder auch als »pseudoreversible« bezeichnet.

Der Satz aber, dass die sogenannten adiabatischen Zustandsänderungen feuchter Luft in der freien Atmosphaere im Grossen und Ganzen nicht umkehrbar sind, ist einer der wichtigsten für die gesammte theoretische Meteorologie und Klimatologie. Aus ihm erklären sich nicht nur die Föhnerscheinungen, deren Studium bekanntlich den Ausgangspunkt bildete für alle einschlägigen Untersuchungen, sondern auch der entgegengesetzte Charakter der Witterung in den Gebieten hohen und niedrigen Luftdrucks, das verschiedene Verhalten der Luv- und Leeseiten der Gebirge, die Vertheilung der Bewölkung und Niederschläge im Grossen und endlich, wie schon oben bemerkt, das Gesetz der mittleren Temperaturabnahme mit der Höhe, wenigstens der Hauptsache nach, sowie die relativ geringe Abnahme der Mitteltemperaturen für ganze Breitenkreise vom Aequator bis nach den Rossbreiten hin.

Es lohnt deshalb wohl der Mühe, vor Allem die Formulirung dieses Satzes noch einmal scharf ins Auge zu fassen und dann die wichtigsten daraus entspringenden Folgerungen noch strenger zu ziehen und eingehender zu besprechen, als ich dies in der ersten Abhandlung gethan habe.

Die kürzeste und strengste Fassung kann man dem Satze geben, wenn man den Begriff der »potentiellen Temperatur« benutzt. Ich habe dies auch a. a. O. gethan und den Satz in zweifacher Weise ausgesprochen, wie folgt:

> »Bei adiabatischer Zustandsänderung feuchter Luft bleibt die potentielle Temperatur ungeändert, solange das Trockenstadium nicht verlassen wird, sie steigt jedoch mit eintretender Condensation und zwar um so mehr, je mehr Wasser ausgeschieden wird«;

oder anders gefasst, unter specieller Anwendung auf die atmosphaerischen Vorgänge:

> »Adiabatische Zustandsänderungen in freier Atmosphaere — unter Ausschluss der Verdunstung — lassen die potentielle Temperatur entweder ungeändert oder sie erhöhen dieselbe«.

Bei beiden Fassungen habe ich damals der herkömmlichen Ausdrucksweise ein Zugeständniss gemacht, indem ich adiabatisch und pseudoadiabatisch als gleichbedeutend annahm, wie man es nach dem oben Gesagten in der Rechnung oder in der graphischen Darstellung getrost thun darf.

Da dies jedoch vom streng theoretischen Standpunkt aus nicht zulässig ist, so möchte ich sie lieber durch die folgende ersetzen:

»Adiabatische Zustandsänderung feuchter Luft lässt die potentielle Temperatur ungeändert, pseudoadiabatische erhöht sie«.

»Diese Erhöhung wächst mit der Menge des ausgeschiedenen Wassers«.

Selbstverständlich sind diese Sätze nur gültig, solange Mischung mit Luft von anderer Temperatur und anderem Feuchtigkeitsgehalt sowie Aufnahme von Wasser irgend welcher Herkunft ausgeschlossen ist.

Während »adiabatischer« Zustandsänderung ist auch das Herausfallen des Wassers ausgeschlossen, denn die Definition dieser Änderungen setzt schon voraus, dass die betrachtete Masse, d. h. das Gemisch von Luft und Wasser, in seiner quantitativen Zusammensetzung unverändert bleibe, wenn auch Änderung des Aggregatzustandes eintritt. Dagegen sind unter den pseudoadiabatischen Änderungen alle jene mit inbegriffen, bei denen der gebildete Niederschlag ganz oder theilweise herausfällt, wo mithin die der gegebenen Menge (Masseneinheit) trockener Luft beigemischte Wassermenge durch Herausfallen von Niederschlag vermindert wird. Eine Vermehrung dieser Menge durch Wasseraufnahme von aussen ist der Definition nach ebenfalls ausgeschlossen.

Unter Festhalten der eben angeführten Begriffsbestimmungen ergiebt sich ferner der Satz:

»Die adiabatische Zustandsänderung kann ebenso wohl in Expansion als in Compression bestehen, die pseudoadiabatische ist nur bei Expansion denkbar«.

Da Aufsteigen von Luftmassen jederzeit mit Expansion verbunden ist, und zwar, sowie diese Expansion ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehung erfolgt, vom Beginn der Niederschlagsbildung an pseudoadiabatisch, so wächst bei diesem Vorgang die potentielle Temperatur der oberen Luftschichten.

Da sie im absteigenden Strom constant bleibt, solange keine Wärme zugeführt oder entzogen wird, so wären die Verticalbewegungen der Luft ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehungen allein schon hinreichend, um die Temperaturabnahme mit der Höhe im Mittel geringer zu machen, als sie sich ergäbe, wenn die Luft keinen Wasserdampf enthielte. Das blosse Spiel der auf- und absteigenden Luftströme ist demnach, abgesehen von allen Absorptions- und Emissionsvorgängen, allein schon hinreichend, um zu erklären, dass die Temperatur mit der Höhe abnimmt, und zwar langsamer als um 1° oder genauer, als um 0°99 auf 100^{m} Steigung.

Der mittlere Temperaturgradient mit der Höhe ist dementsprechend schon aus dem eben angeführten Grunde kleiner als für das convective Gleichgewicht trockener Luft, und die Atmosphaere befindet sich demnach schon deshalb im Mittel in stabilem Gleichgewicht.

Dies wurde schon von Lord KELVIN[1] erkannt. Ich selbst habe den Satz a. a. O. in die Form gebracht:

»Die potentielle Temperatur der Atmosphaere wächst im Durchschnitt mit der Höhe«.

Es ist nun offenbar von Interesse, genauer zu untersuchen, wie sich die Temperaturabnahme mit der Höhe gestalten würde, wenn sie nur durch Verticalströme ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehung bedingt würde.

Hat man sich hierüber Klarheit verschafft, dann kann man erst an der Hand der Beobachtungszahlen eine Vorstellung davon gewinnen, in welchem Umfang diese Vorgänge thatsächlich in den Erscheinungen zur Geltung kommen, und welche Rolle die anderen Umstände spielen, die man früher beinahe ausschliesslich in Betracht gezogen hat.

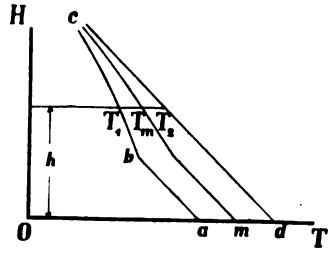
Diese Frage soll in den nachstehenden Zeilen in Angriff genommen werden.

a. Die mittlere Temperaturvertheilung in der Verticalen.

Angenommen, die Temperaturabnahme mit der Höhe wäre einzig und allein die Folge adiabatischen bez. pseudoadiabatischen Auf- und Absteigens von Luftströmen, so ergäbe sich die Mitteltemperatur der einzelnen Luftschichten einfach als das Mittel aus den Temperaturen der über einem Punkte der Erde adiabatisch bez. pseudoadiabatisch aufsteigenden und adiabatisch niedersinkenden Ströme.

Wie sich unter dieser Voraussetzung die Mitteltemperaturen in ihrem allgemeinen Verlaufe gestalten müssten, dies ersieht man leicht aus einer graphischen Darstellung.

Fig. 1.



Trägt man die Höhen als Ordinaten, die Temperaturen als Abscissen auf und zwar so, dass 1° C. und 100^m gleichen Längen entsprechen, dann erscheint die Adiabate des Trockenstadiums als eine beinahe genau unter 45° gegen die Coordinatenaxen geneigte Gerade, da einer Erhebung um 100^m eine Temperaturabnahme um 0°99 entspricht.

[1] Mem. Manch. Soc. (3) II 125—132. 1865. Mitgetheilt 21. 1. 1862.

Bei Erreichung des Condensationsstadiums geht diese Gerade nach einem scharfen Knick in eine schwach gekrümmte, nach rechts oben convexe Curve über, die anfänglich viel steiler in die Höhe steigt als die Adiabate des Trockenstadiums, sich jedoch in grossen Höhen mehr und mehr der ursprünglichen Neigung nähert.

Der Knick ist um so schärfer, je höher die Temperaturen sind, bei denen bereits das Condensationsstadium erreicht wird. Dies übersieht man auch ohne Rechnung leicht, wenn man sich daran erinnert, dass gesättigte Luft bei hohen Temperaturen viel, bei niedrigen wenig Dampf enthält, und dass dementsprechend im ersteren Falle ein grösserer Theil der Expansionsarbeit durch die Condensationswärme gedeckt wird, als im zweiten, und somit auch die Temperaturabnahme mit der Höhe geringer sein muss, als bei niedrigen Temperaturen und kleinem Dampfgehalt.

In sehr grossen Höhen aber, wo die vorhandenen Dampfmengen sehr geringe sind, verschwindet der Antheil, den die Condensationswärme an der Expansionsarbeit leistet, beinahe vollständig, so dass die Adiabaten des Trockenstadiums und des Condensationsstadiums mehr und mehr zusammenfallen.

Für einen und denselben zuerst adiabatisch bez. pseudoadiabatisch aufsteigenden und dann adiabatisch niedersinkenden Strom würde sich demnach das Bild gestalten, wie Fig. 1 es zeigt, wobei *abc* den aufsteigenden, *cd* den absteigenden Ast darstellt.

Denkt man sich nun, die Luftsäule über einem bestimmten Ort gehöre abwechselnd einmal dem aufsteigenden und dann wieder ebenso lange Zeit dem absteigenden Ast an, dann würde die einer bestimmten Höhe h zukommende Mitteltemperatur t_m den Werth $\frac{t_1 + t_2}{2}$ haben, wenn sich der Index 1 auf den aufsteigenden und der Index 2 auf den absteigenden Ast bezieht, und wenn die den betreffenden Temperaturen entsprechenden Punkte des Schemas durch T_1, T_2, T_m bezeichnet sind.

Die Mitteltemperaturen aber in der ganzen über dem Ort ruhenden verticalen Luftsäule würden alsdann durch die Linie *mc* dargestellt werden, welche durch die Halbirungspunkte aller die beiden Äste verbindenden Horizontalen hindurchgeht.

Die mittlere Temperaturabnahme Δt_m für je 100^m aber würde man erhalten, wenn man wiederum das arithmetische Mittel aus den der betreffenden Höhe angehörenden Werthen der beiden Äste nähme, d. h. es ergäbe sich $\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2}{2}$.

Dieses Schema entfernt sich natürlich sehr weit von der Wirklichkeit. Selbst wenn man es thatsächlich nur mit auf- und absteі-

genden Strömen zu thun hätte, so würden diese doch sehr verschiedene Anfangstemperaturen und sehr verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt besitzen.

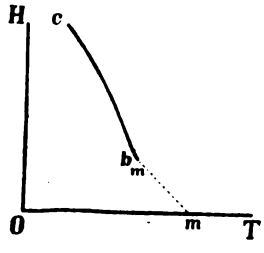
Dementsprechend würde auch die Höhe, in der beim aufsteigenden Strom die Condensation beginnt, bedeutendem Wechsel unterworfen sein, der Knick bei *b* wird in sehr verschiedenen Höhen liegen, desgleichen wird die Neigung der Curve oberhalb des Knicks, d. h. die Temperaturabnahme im verticalen Sinn in der gleichen Höhe ziemlich beträchtliche Verschiedenheiten aufweisen.

Man hätte also jedenfalls Mittelwerthe aus einer ganzen Reihe ähnlicher, aber doch unter sich verschiedener Diagramme zu bilden, wie das in Fig. 1 entworfene.

In der auf diese Weise erhaltenen mittleren Curve, die ich im Gegensatz zu den »Curven der Zustandsänderungen«, aus denen sie entstanden ist, als »mittlere Zustandscurve« bezeichnen will, würde alsdann der scharfe Knick abgerundet, nur mehr als Wendepunkt erscheinen.

Die mittlere Temperaturvertheilung aber in der Verticalen würde unter der oben gemachten Annahme, dass sie nur durch die adiabatisch auf- und absteigenden Luftströme bedingt sei, ungefähr eine Gestalt besitzen, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist.

Fig. 2.



Die Temperatur würde in den untersten Schichten, auf die sich jedoch die Betrachtung aus gleich zu erörternden Gründen gar nicht oder nur mit der äussersten Beschränkung anwenden lässt, nach der Adiabate des Trockenstadiums, d. h. rasch abnehmen. In jenen Höhen, wo die Niederschlagsbildung zu beginnen pflegt, würde diese Abnahme eine Verlangsamung erfahren, um in der Region der häufigsten und kräftigsten Wolkenbildung, also zwischen 2000 und 4000^{m}, ein Minimum zu erreichen.

»Oberhalb dieser Schichten muss dann die Temperatur-
»abnahme wieder stärker werden, um sich bei weiter zu-
»nehmender Höhe allmählich jener der Adiabate des Trocken-
»stadiums zu nähern, d. h. der verticale Temperaturgradient
»muss in ganz grossen Höhen dem Werthe von 1° für je 100^{m}
»Erhebung zustreben.«

Der zuletzt abgeleitete Satz steht in directem Widerspruch mit den bisherigen Anschauungen, die gestützt auf die durch ungeeignete instrumentelle Ausrüstung fehlerhaften Beobachtungen Glaisher's eine stetige Abnahme dieses Gradienten mit der Höhe als erwiesen ansahen. Dagegen stimmen die bei den neueren wissenschaftlichen Ballon-

fahrten mit Hülfe des Assmann'schen Aspirationspsychrometers erhaltenen Werthe in geradezu glänzender Weise mit dem hier auf theoretischem Wege gewonnenen Satze.

Durch die Güte der HH. Assmann und Berson bin ich in die Lage versetzt, aus dem nächstens erscheinenden grossen Werke über die Ergebnisse der vom Deutschen Verein zur Förderung der Luftschifffahrt von Berlin aus unternommenen wissenschaftlichen Ballonfahrten die nachstehenden Zahlen mittheilen zu können.

Mittlere Temperaturabnahme auf je 100^{m} Erhebung.

	I		II	
Zwischen	$-\Delta t$	n	$-\Delta t'$	n'
0—1000^{m}	0.50	67	0.61	59
1000—2000	0.50	62	0.54	58
2000—3000	0.54	46	0.54	46
3000—4000	0.53	41	0.54	39
4000—5000	0.64	24	0.64	24
5000—6000	0.69	14	0.69	14
6000—7000	0.68	6	0.68	6
7000—8000	0.67	5	0.72	5
8000—9000	0.90	2	0.90	2

In dieser Tabelle bedeuten Δt und $\Delta t'$ die Werthe der Temperaturabnahme für je 100^{m}, n und n' die Anzahl der Fahrten, aus denen diese Werthe abgeleitet sind. Hiebei sind unter I die Ergebnisse aller Fahrten zu Grunde gelegt worden, während bei den unter II zu findenden mit $\Delta t'$ und n' bezeichneten jene Fahrten ausgeschlossen sind, in welchen starke Temperaturumkehr eintrat.

Bezüglich der Art und Weise, wie diese Mittelwerthe gebildet sind, insbesondere auch darüber, wie mehrere an dem nämlichen Tage ausgeführte Fahrten in Rechnung gezogen sind, muss auf das demnächst erscheinende grosse Werk (Bd. III S. 63) verwiesen werden.

Hier mag nur die eine Bemerkung Platz finden, dass die auffallende Verschiedenheit, wie sie zwischen 7000^{m} und 8000^{m} Höhe in den Columnen I und II hervortritt, wesentlich auf den Einfluss einer am 11. Mai 1894 ausgeführten Fahrt zurückzuführen ist, wo oberhalb einer geschlossenen ungefähr bis 7600^{m} emporreichenden Wolkendecke noch einmal eine starke Temperaturumkehr eintrat.

An jenem Tage wurde nämlich in 7616^{m} Höhe eine Temperatur von $-36°7$ gemessen, in 7880 aber $-32°9$.

Lässt man diese in den grössten Höhen gewonnenen, durch ganz ungewöhnliche Verhältnisse bedingten Zahlen unberücksichtigt, so erhält man den unter II stehenden Werth 0.72.

Bei der Höhenstufe 6000–7000 findet man a. a. O. für Δt und $\Delta t'$ den Werth 0.66, der jedoch unter Berücksichtigung einer später ausgeführten Fahrt (a. a. O. S. 69) in 0.68 abzuändern ist.

Von den in dieser Tabelle enthaltenen Zahlen zeigen besonders die unter Δ' stehenden, d. h. die nach Ausschluss der Fälle mit Temperaturumkehr erhaltenen, die starke Zunahme des Temperaturgefälles in grossen Höhen mit steter Annäherung an den theoretischen Werth für die adiabatische Zustandsänderung trockener Luft aufs Schlagendste, eine Thatsache, die inzwischen auch von anderen Seiten her nachgewiesen worden ist.

Meine auf rein theoretischen Überlegungen fussende und bereits in der Übersicht über die Sitzung vom 5. Mai 1898 (S. 305) veröffentlichte Vermuthung war demnach wenigstens für die grössten Höhen vollkommen berechtigt.

Auch die Verlangsamung der Temperaturabnahme in den Schichten grösster Condensation tritt in den Zahlen deutlich hervor.

Die raschere Abnahme in den untersten Schichten, wie sie bei dem Überwiegen rein adiabatischer Vorgänge zu erwarten wäre, lässt sich nur nach Ausschluss aller Fälle mit Temperaturumkehr, also nur in den unter Δ' zu findenden Werthen, erkennen.

Wenn demnach aus den mitgetheilten Zahlen auch klar hervorgeht, dass das adiabatische Auf- und Absteigen auf die Temperaturvertheilung in der Verticalen von einschneidendem Einfluss ist, so darf man doch nicht übersehen, dass das Temperaturgefälle, abgesehen von den höchsten Schichten, allenthalben viel kleiner ist, als es sich nach der blossen Mittelbildung aus den Temperaturen adiabatisch auf- und absteigender Ströme ergeben würde.

Dies kann auch keineswegs überraschen, und zwar aus folgenden Gründen:

Erstens ist nur in den höchsten Schichten die Durchsichtigkeit der Luft so gross, dass Emission und Absorption kaum mehr in Betracht kommen.

Andererseits aber darf man nicht vergessen, dass eine Temperaturvertheilung nach der Adiabate an der Grenze des labilen Gleichgewichts steht.

Während in der Mehrzahl der Fälle, wie sie sonst in der Thermodynamik betrachtet werden, die adiabatische Zustandsänderung eine Zwischenstellung einnimmt zwischen den Zustandsänderungen mit Wärmezufuhr und mit Wärmeentziehung, so stellt sie in der Atmosphaere wegen des convectiven Gleichgewichts einen Grenzfall dar.

Dies ist ein Punkt, den ich selbst in meinen älteren Arbeiten über die Thermodynamik der Atmosphaere nicht genügend berücksichtigt, ja zum Theil sogar völlig übersehen habe. Ich will ihn deshalb hier ausdrücklich berichtigen.

In Anbetracht des Umstandes aber, dass die Temperaturabnahme mit der Höhe nach dem Gesetze der Adiabate einen Grenzfall darstellt, müssen jene Zustandsänderungen das Übergewicht erhalten, welche zur Erreichung eines stabilen Zustandes beitragen.

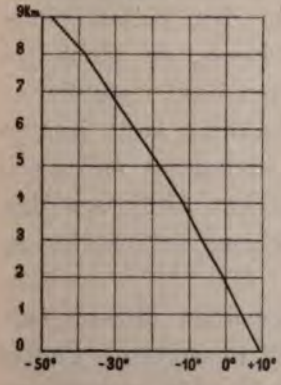
Da andererseits der Grenzfall im Condensationsstadium schon bei recht geringen Werthen des Temperaturgradienten eintritt, so ist es nicht überraschend, wenn sich der mittlere Werth dieses Gradienten in Schichten der stärksten Condensation recht weit von jenem des Trockenstadiums entfernt und auch erheblich unter jenen herabsinkt, den man bei einfacher Mittelbildung aus dem Gradienten des Trocken- und Condensationsstadiums erhalten würde.

So ist z. B. eine verticale Temperaturabnahme um 0°44 im adiabatisch aufsteigenden Luftstrom, wie sie nach Überschreiten des Sättigungspunkts bei einer Temperatur von 20° und einem Druck von 700^{mm}, d. h. in einer Höhe von etwa 700^{m}, auftreten würde, wohl einer der kleinsten in unserem Klima vorkommenden Werthe.

Trotzdem würde das einfache arithmetische Mittel aus diesem Gradienten und dem der adiabatisch herabsinkenden trockenen Luft noch immer den Werth 0°72 ergeben, während der in freier Atmosphaere beobachtete Mittelwerth nach der oben gegebenen Tabelle in diesen Höhen nur etwa 0°6 oder unter Berücksichtigung der Fälle mit Temperaturumkehr gar nur 0°5 beträgt.

Dieses zuletzt erwähnte Beispiel führt nun ganz von selbst zum Verständniss jenes Theiles der Curve der verticalen Temperaturvertheilung, dessen Verlauf sich aus dem Spiel adiabatisch auf- und absteigender Ströme absolut nicht erklären lässt, nämlich des untersten Stückes.

Fig. 3.



Würden diese Ströme auch auf die Temperaturvertheilung in den untersten Schichten einen maassgebenden Einfluss äussern, dann müsste man dort ähnlich wie in den allergrössten Höhen Gradienten erwarten, die sich jenen des Trockenstadiums nähern ähnlich wie in ganz grossen Höhen, der Verlauf der Temperaturcurve müsste sich dem in Fig. 2 skizzirten nähern.

Dies ist keineswegs der Fall, die nach den Zahlen der HH. Assmann und Berson construirte Curve hat vielmehr den in Fig. 3 dargestellten Verlauf. Indem ich auch bezüglich dieser Zahlen auf das demnächst erscheinende Werk verweise, bemerke ich hier nur, dass sie selbstverständlich aus der Gesammtheit aller Fahrten abgeleitet wurden.

Dass in den der Erdoberfläche näher liegenden Schichten die adiabatischen Vorgänge in den Hintergrund treten müssen, ist selbstverständlich. Es wurde deshalb dieses Stück in Fig. 2 auch nur gestrichelt angedeutet.

Dagegen führt die nähere Untersuchung des Einflusses der an der Erdoberfläche zur Geltung kommenden Einstrahlung und Ausstrahlung auf die Temperaturvertheilung in der Verticalen zu recht überraschenden Ergebnissen.

Es zeigt sich nämlich, dass man es auch hier wieder mit Vorgängen zu thun hat, die, ähnlich wie es bei der pseudoadiabatischen Expansion der Fall ist, zwar in den kleinsten Theilchen umkehrbar sind, nicht aber im Grossen und Ganzen.

In Folge der Beweglichkeit der Luft und des convectiven Gleichgewichts spielen nämlich Erwärmung und Abkühlung am Erdboden ganz verschiedene Rollen, die sich keineswegs durch blosse Vertauschung des Vorzeichens darstellen lassen.

Auch diese Vorgänge machen sich im Durchschnitt vorwiegend in einem Sinne geltend und zwar in der Weise, dass sie eine relative Abkühlung der unteren und eine Erwärmung der oberen Schichten im Gefolge haben. Sie tragen also auch dazu bei, den Mittelwerth des Temperaturgradienten zu verkleinern und damit einen stabilen Zustand herbeizuführen, ähnlich wie dies die Condensation in den mittleren Schichten thut.

Eine Temperaturabnahme von dem Betrage, wie er der Adiabate entspricht, bezeichnet sogar für die Zeiten überwiegender Einstrahlung den nicht oder höchstens ganz vorübergehend überschreitbaren Grenzfall.

Noch vielmehr entfernt sie sich hiervon in den Zeiten überwiegender Ausstrahlung. Macht sich letztere geltend, so stellt die sinkende Temperatur der unteren Luftschichten einen immer stabileren Zustand der verticalen Luftsäule her, und die Abkühlung kann immer weiter fortschreiten, solange die Ausstrahlung ungehemmt andauert, besonders wenn die Bodengestaltung kein zu rasches Abfliessen der kalten Luft gestattet, ein Umstand, auf den übrigens schon H. von Helmholtz[1] hingewiesen hat.

Da die ungehinderte Ausstrahlung im Allgemeinen nur im Gebiete absteigenden Stromes möglich ist, so tritt in solchen Fällen die bekannte Temperaturumkehr ein, die nach den Beobachtungen auf Bergen und vor Allem auch im Luftballon viel häufiger ist, als man früher annahm.

---

[1] Diese Berichte 1888 S. 424 und 425. Vergl. auch W. M. Davis, Element. Meteorol. Boston 1894 S. 38.

Hiedurch wird aber in den Mittelwerthen die Temperatur der untersten Luftschicht relativ herabgedrückt und damit die Temperaturabnahme mit der Höhe vermindert.

Der Boden spielt demnach unter Berücksichtigung der thermodynamischen Vorgänge genau die entgegengesetzte Rolle von jener, die man ihm früher zuschrieb.

Bekanntlich nahm man an, dass die höhere Temperatur der unteren Luftschichten und damit die ganze Temperaturvertheilung im verticalen Sinne dadurch bedingt sei, dass die Atmosphaere für die dunklen Wärmestrahlen weniger durchlässig sei als für die leuchtenden.

In Folge dieses Umstandes sollte die von der Sonne gelieferte Wärme gewissermaassen am Boden des Luftmeeres gefangen genommen und dadurch die Temperatur in der Tiefe dauernd höher erhalten werden, als in den weiter oben liegenden Schichten.

Ganz abgesehen davon, dass schon die röthliche Färbung, welche Sonne und Mond bei niedrigem Stande zeigen, darauf hätte hinweisen sollen, dass gerade die kurzwelligen Strahlen die Atmosphaere am schwersten durchdringen, da sie in um so geringerem Maasse übrig bleiben, je länger der Weg ist, den die Strahlen in der Atmosphaere zurückgelegt haben, so hätte auch die starke Abkühlung des Bodens in klaren Nächten, die bis zur Thau- und Reifbildung führt, den Glauben an diese alte Erklärungsweise erschüttern müssen.

Dass Langley schliesslich mit aller Schärfe den Beweis geliefert hat, dass thatsächlich die kurzwelligen Strahlen stärker absorbirt werden als die langwelligen, ist bekannt.

So kommen demnach auch für die Temperatur der untersten Luftschichten nicht sowohl die Absorptionserscheinungen in der Atmosphaere, als vielmehr die Erwärmung und Abkühlung der Luft bei Berührung mit dem Boden, sowie die thermodynamischen Vorgänge in Betracht.

Dabei macht sich aber die Nachbarschaft des Bodens keineswegs durch relative Erwärmung der unteren Schichten geltend, sondern vielmehr im entgegengesetzten Sinn, indem sie die Temperaturabnahme mit der Höhe auf ein geringeres Maass herabdrückt. Sie spielt demnach, wie schon erwähnt, in den untersten Schichten eine ähnliche Rolle, wie sie der Condensation in den mittleren zufällt.

Dagegen bringen die adiabatisch herabsinkenden Ströme nicht nur die Wärmemengen, die sie vor dem Aufsteigen direct dem Boden entzogen, wieder nach den tieferen Schichten, sondern auch jene, die zur Verdampfung des dort aufgenommenen Wassers gedient haben, durch den Vorgang, den ich als zusammengesetzte Convection bezeichnet habe.

In diesen Schichten wird sie ihnen alsdann sowohl durch die Abkühlung am Boden während der Zeit überwiegender Ausstrahlung als auch durch den Wärmeverbrauch für die Aufnahme neuer Wassermengen mehr oder weniger wieder entzogen.

Selbstverständlich werden alle diese Vorgänge in der Natur sowohl durch Absorption als Emission der Luft selbst sowie durch Zerstreuung der Strahlen, vor Allem aber durch Mischung von Luftmengen verschiedener Herkunft vielfach modificirt, ganz abgesehen von den Einflüssen an den oberen Begrenzungen der Wolken, die in gewissem Sinne als eine zweite Erdoberfläche betrachtet werden können.

Von einem eingehenderen Studium dieser Erscheinungen muss hier abgesehen werden.

Hier kam es mir nur darauf an, die rein theoretischen Folgerungen weiter zu entwickeln, welche sich aus den von mir früher aufgestellten Sätzen ziehen lassen.

In erster Linie aber wollte ich zeigen, wie die wesentlichsten Eigenthümlichkeiten der Temperaturvertheilung in der verticalen Säule in den mittleren und hohen Atmosphaerenschichten sich schon aus dem blossen Zusammenwirken adiabatisch bez. pseudoadiabatisch auf- und absteigender Luftströme theoretisch ableiten lassen, während in die untersten Schichten die Erwärmung und Entwärmung der Erdoberfläche noch ganz wesentlich in Betracht kommt.

Ferner schien es mir wichtig, nachzuweisen, dass nicht nur in den Schichten der Wolkenbildung die pseudoadiabatische Expansion eine hervorragende Rolle spielt, sondern dass man es auch in der unmittelbaren Nähe der Erdoberfläche mit beschränkt umkehrbaren Vorgängen zu thun hat, und dass die beiden Gruppen zusammenwirken, um die Temperaturabnahme mit der Höhe zu verringern.

»Die adiabatische und pseudoadiabatische Expansion vermindert »durch die sie begleitende Condensation die Abkühlung der mittleren »Schichten, die pseudoadiabatische Expansion mit nachfolgender Com»pression erwärmt die ganze unterhalb gelegene Atmosphaere, die Ein»strahlung vom Erdboden aber bildet zwar die Hauptwärmequelle für »die gesammte Atmosphaere, wird jedoch, sofern es sich um die »relative Temperaturvertheilung in der Verticalen handelt, von der Aus»strahlung übercompensirt.

»Die beiden Gruppen von Vorgängen tragen gemeinschaftlich bei, »um die Temperaturabnahme mit der Höhe in den unteren und mitt»leren Schichten unter jene Grenze herabzudrücken, wie sie der Adia»bate trockener Luft entspricht, und vergrössern damit die Stabilität »in der Verticalen.

»Erst in den allerhöchsten Atmosphaerenschichten müssen diese »Einflüsse mehr und mehr zurücktreten, und muss demnach die Tem»peraturabnahme mit der Höhe in den obersten Schichten immer grösser »werden und sich asymptotisch jenen nähern, wie sie der Adiabate »des Trockenstadiums zukommt.«

b. Der Einfluss der zusammengesetzten Convection auf die Mitteltemperaturen der Breitenkreise.

Eine zweite Schlussfolgerung klimatologischer Natur im engsten Sinne des Wortes, die ich in der obenerwähnten zweiten Mittheilung ausgezogen hatte, bezog sich auf die Wärmeübertragung von einem Orte zum anderen unter Mitwirkung pseudoadiabatischer Vorgänge.

Ich führte damals für den Wärmetransport von einem Orte zum anderen durch Luft oder Wasser unter Mitwirkung der Änderungen des Aggregatzustandes den Namen der »zusammengesetzten Convection« ein.

Einer der wichtigsten Vorgänge dieser Art ist der schon mehrfach erwähnte Fall, wenn feuchte Luft an einem Orte aufsteigt, dabei einen Theil ihres Wassergehalts verliert und an einer anderen Stelle wieder herabsinkt. Die Wärmemengen, welche in diesem Falle dazu verwendet wurden, um an dem Ausgangspunkte das Wasser zu verdunsten, kommen alsdann jenen Orten zu Gute, über denen die Luft herabsinkt.

Im grossartigsten Maassstab tritt diese Art der Wärmeübertragung zwischen der Calmenzone und den sie begrenzenden Gürteln hohen Luftdrucks ein, die letzteren müssen in Folge dessen höhere Temperaturen aufweisen, als dies ohne diese Mitwirkung nach dem solaren Klima zu erwarten wäre.

Die Temperaturabnahme vom Aequator bis zu jenen Gürteln muss demnach eine verhältnissmässig geringe sein und erst jenseits derselben eine stärkere werden.

Auf rein theoretischem Wege habe ich diese Schlüsse schon a. a. O. gezogen, jedoch ohne einen ziffernmässigen Beweis dafür beizubringen.

Ich will dies hier nachholen und die Mitteltemperaturen ganzer Breitenkreise schärfer ins Auge fassen.

Hiebei muss ich jedoch vor Allem auf einen Punkt aufmerksam machen, der stets von Bedeutung ist, so oft es sich darum handelt, Mittelwerthe irgend eines Elementes für ganze Breitenkreise tabellarisch oder graphisch darzustellen.

Bisher hat man dies immer in der Weise gethan, dass man die Breiten selbst als Argument wählte, und dass man dementsprechend in den Tabellen um gleiche Breitendifferenzen etwa von 5° zu 5° oder

von 10° zu 10° weiterschritt. Desgleichen hat an in den graphischen Darstellungen für gleiche Winkeldifferenzen gleiche Längen gewählt.

Dies giebt aber offenbar ein ganz unrichtiges Bild von dem Gewicht der einzelnen Zahlen, indem Zonen von ganz verschiedenem Flächeninhalt als gleichwerthig neben einander gestellt werden. Geht man z. B. von 10° zu 10° weiter, so umfasst die Zone zwischen 0° und 10° nicht weniger als 0.17, d. h. etwa $\frac{1}{6}$ der ganzen Hemisphaere, die Zone zwischen 80° und 90° aber nur 0.015, also nicht einmal den zehnten Theil der erstgenannten Zone.

Desgleichen nimmt bei graphischer Darstellung mit Winkeln als Abscissen die Zone von 0°–30° nur den dritten Theil der ganzen bei 90° endigenden Linie ein, während sie doch in Wahrheit der Hälfte der ganzen Oberfläche entspricht.

Die hiedurch hervorgebrachte Verzerrung macht sich ganz besonders in den Differenzen geltend, die in den gewöhnlichen Tabellen für niedrige Breiten zu gross, für hohe zu klein ausfallen, wodurch manche Eigenthümlichkeiten verhüllt werden.

Dies gilt auch von der Verbreiterung der warmen Zone durch zusammengesetzte Convection, von der oben gesprochen wurde.

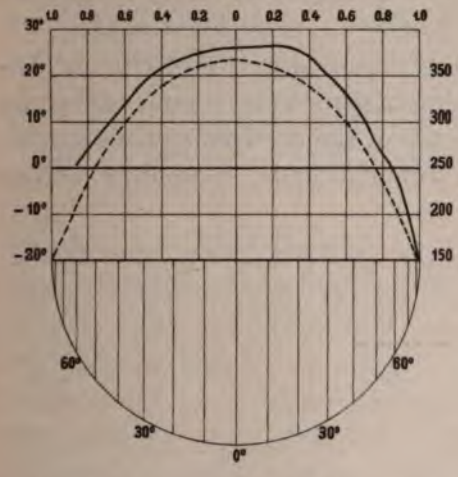
Ich lasse deshalb hier eine durch graphische Interpolation nach den Zahlen von Spitaler und von Wiener gewonnenen Tabelle der mittleren Temperaturen und der jährlichen Strahlungssummen in Thermaltagen folgen, in welcher der Sinus der Breite als Argument gewählt ist.

Geogr. Breite		Mitteltemperaturen		Strahlungssummen	
$\sin\phi$	ϕ	t	Δt	D	ΔD
1.0	90° N	−20°0		151.6	
			16°3		40.4
0.9	64 9′	− 3.7		192.0	
			7.0		45.5
0.8	53 8	3.3		237.5	
			7.1		34.5
0.7	44 26	10.6		272.0	
			5.5		26.5
0.6	36 52	16.1		298.5	
			4.2		22.5
0.5	30 0	20.3		321.0	
			3.8		16.5
0.4	23 25	24.1		337.5	
			2.0		12.5
0.3	17 28	26.1		350.0	
			0.3		8.8
0.2	11 32	26.4		358.8	
			−0.2		5.7
0.1	5 44	26.2		364.5	
			−0.3		0.7
0.0	0 0	25.9		365.24	
			−0.3		− 0.7
−0.1	− 5 44	25.6		364.5	
			−0.9		− 5.7
−0.2	−11 32	24.7		358.8	
			−1.2		− 8.8
−0.3	−17 28	23.5		350.0	
			−2.0		−12.5
−0.4	−23 35	21.5		337.5	
			−3.0		−16.5
−0.5	−30 0	18.5		321.0	
			−4.9		−22.5
−0.6	−36 52	13.6		298.5	
			−4.6		−26.5
−0.7	−44 26	9.0		272.0	
			−5.1		−34.5
−0.8	−53 8	3.9		237.5	
					−45.5
−0.9	−64 9	−		192.0	
					−40.4
−1.0	−90° S	−		151.6	

Bei Betrachtung dieser Tabelle springt sofort in die Augen, wie gering die Unterschiede der Mitteltemperaturen in dem mittleren, beinahe die Hälfte der Erdoberfläche einnehmenden Gürtel sind, und wie die Abnahme von dem Kreise höchster Mitteltemperatur nach den Polen hin anfänglich viel langsamer erfolgt, als jene der Strahlungssummen.

Noch deutlicher bemerkt man dies in der graphischen Darstellung in Fig. 4. In dieser Figur ist der Gang der Mitteltemperaturen durch die ausgezogene, jener der Strahlungssummen durch die punktirte Curve versinnlicht. Der unterhalb beigefügte Halbkreis zeigt zugleich, wie man ohne Rechnung nach den Zahlen der gewöhnlichen Tabellen auf die hier gewählte Darstellungsweise übergehen, und die Interpolation graphisch ausführen kann.

Fig. 4.



Als Abscissen sind in der Figur die Sinusse der Breiten gewählt, so dass gleich grosse Oberflächen gleichen Theilen der Abscissenaxe entsprechen. Die Werthe der Ordinaten entnimmt man aus den seitlich beigefügten Zahlen, von denen sich die links stehenden auf die Temperaturen beziehen, die rechts stehenden Thermaltage bedeuten.

In dieser Curve der Mitteltemperaturen treten auf beiden Seiten der Calmenzone, ungefähr in der Gegend der Wendekreise, zwei Anschwellungen hervor, die ich eben auf die Wirkung der zusammengesetzten Convection zurückführen möchte.

Natürlich tragen die Bewölkungsverhältnisse auch noch dazu bei, um die Temperaturen in der Calmenzone herabzudrücken und in den sie begrenzenden Gürteln zu erhöhen, doch hängen gerade diese Erscheinungen so eng mit den auf- und absteigenden Strömen zusammen, dass es sehr schwer wird, die einzelnen Einflüsse von einander zu trennen.

Ich behalte mir vor, die verschiedenen klimatologischen Elemente, von welchen man Mittelwerthe für ganze Parallelkreise besitzt, später einmal in ähnlicher Weise tabellarisch und graphisch darzustellen und die sich daran knüpfenden interessanten Folgerungen zu ziehen.

Hier möchte ich nur darauf hinweisen, dass man bei dieser Art der Darstellung auch ohne weitere Überlegung ein weit richtigeres Bild über das Maass unserer Kenntnisse gewinnt, als aus den gewöhnlichen, nach gleichen Breitendifferenzen weiterschreitenden Tabellen.

Man kommt dabei zu dem tröstlichen Ergebniss, dass die den Polarkappen angehörigen Theile der Erdoberfläche, über welche wir schlecht unterrichtet sind, doch nur einen verhältnissmässig geringeren Bruchtheil der gesammten Erdoberfläche ausmachen, als man bei einem flüchtigen Blick auf die nach Breitengraden angelegten Tabellen glauben möchte. So kann man z. B. auch noch für 60° südlicher Breite, d. h. für $\sin \phi = 0.866$, die Mitteltemperatur wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit angeben, so dass nur mehr 13 Procent der Oberfläche der Südhemisphaere oder 6.5 Procent der ganzen Erdoberfläche in dieser Hinsicht als vollkommene Lücke zu bezeichnen sind.

Dass man bei dieser Art der Darstellung durch einfache mechanische Quadraturen oder durch planimetrische Ausmessung sofort zu Mittelwerthen für beliebig breite Zonen bez. für die Hemisphaeren oder für die ganze Erde gelangen kann, braucht kaum besonders betont zu werden.

Über die im letzten Decennium in der Bestimmung der Sternbewegungen in der Gesichtslinie erreichten Fortschritte.

Von H. C. Vogel.

(Vorgetragen am 29. März [s. oben S. 247].)

Nach den ersten Versuchen, unter Anwendung des Spectroskops die im Visionsradius gelegene Bewegungscomponente der Gestirne zu ermitteln, die im Jahre 1868 von Huggins in London und 1871 von mir in Bothkamp an einigen Sternen angestellt wurden, sind besonders auf der Sternwarte in Greenwich umfangreiche, über einen Zeitraum von 13 Jahren sich ausdehnende Beobachtungen in dieser Beziehung ausgeführt worden. Die von Maunder, dem diese Beobachtungen übertragen waren, hierbei bewiesene grosse Ausdauer ist um so anerkennenswerther, als die Astronomen damals im allgemeinen der physikalischen Richtung der Astronomie wenig Interesse entgegenbrachten und sich besonders gegenüber der Anwendung des Spectroskops zu Bewegungsbestimmungen sehr skeptisch verhielten. Zu letzterem lag allerdings ein Grund vor, indem zwischen den Physikern Streit entstanden war, ob man überhaupt berechtigt sei, das sogenannte Doppler'sche Princip, welches für Schallwellen experimentell als richtig erkannt war und sich auch theoretisch leicht erklären liess, so ohne weiteres auf Lichtwellen zu übertragen. Die von den Astrophysikern im Laufe der Zeit gelieferten schlagenden Beweise von der Zulässigkeit der Anwendung des Doppler'schen Princips auch auf bewegte Lichtquellen[1] liessen aber die Gegner, unter denen in erster Linie Van der Willigen und Spée standen, allmählich verstummen; nicht unerwähnt darf aber bleiben, dass eine erschöpfende theoretische Behandlung und Erklärung des Problems noch heutigen Tages nicht erfolgt ist.

[1] Ich verweise auf die Einleitung zum I. Theil des VII. Bandes der Publ. des Astrophys. Observatoriums, sowie auf Dunér, Recherches sur la Rotation du Soleil. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. 1891.

Die langjährigen Greenwicher Beobachtungen über die Sternbewegungen, die sich auf 48 der hellsten Sterne erstrecken, haben nun dargethan, dass durch directe Beobachtungen mit mittelgrossen Instrumenten keine Resultate erlangt werden können, deren Unsicherheit von geringerer Ordnung wäre als die mittlere Bewegung der Sterne selbst. Bei hinreichender Dispersion — um die überaus geringen Verschiebungen überhaupt nur mit Bestimmtheit erkennen zu können — ist die Lichtstärke des Spectrums selbst der hellsten Sterne in einem mittelgrossen Instrument zu gering, um nur eine einigermaassen sichere Messung zuzulassen. Ein weiterer Grund für die geringen Erfolge mag wohl in den wenig geeigneten Apparaten gelegen haben, denen es besonders an genügender Stabilität gebrach.

Als ich im Jahre 1887 unter Beihülfe des Prof. Scheiner zum ersten Mal den Versuch unternahm, die Linienverschiebung in den Sternspectren auf photographischem Wege zu fixiren und sie dann durch eine möglichst exacte Ausmessung der erhaltenen Spectrogramme zu ermitteln, zeigte es sich sehr bald, dass damit ein sehr erheblicher Fortschritt in der für die Stellarastronomie so überaus bedeutsamen Bestimmung dieser Bewegungen gegeben war. Die Genauigkeit der Beobachtungen mit dem 1888 construirten Apparate war auf mehr als das achtfache gesteigert worden, indem der w. F., der bei den Greenwicher Beobachtungen im Durchschnitt für den Abend ± 2.9 geogr. Meilen betrug, bei den Potsdamer Beobachtungen auf durchschnittlich ± 0.35 geogr. Meilen herabgedrückt worden war, und man darf wohl sagen, dass durch die spectrographische Methode erst die Bestimmungen der Bewegung in der Gesichtslinie eine feste Grundlage erhalten haben, und dass damit weiteste Aussichten auf eine Periode neuer Erforschungen und Entdeckungen eröffnet worden sind.

Der Erfolg ist nun ohne Zweifel in erster Linie der Hinzuziehung der Photographie zu verdanken, jedoch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass er auch zum Theil dadurch bedingt gewesen ist, dass mit dem bisherigen Princip der Construction der Apparate vollständig gebrochen und ein Apparat, der die grösstmögliche Stabilität besass, ganz ausschliesslich für den bestimmten Zweck ausgeführt wurde. Während die Spectroskope noch bis in die neueste Zeit hinein so construirt werden, dass sie recht vielen Zwecken dienen können, dass sie Veränderungen in der Dispersion zulassen, dass sie ermöglichen, in den verschiedensten Theilen des Spectrums Messungen auszuführen, bildete der Potsdamer Apparat nur ein kleines Stück des Spectrums in der Nähe der Wasserstofflinie $H\gamma$ ab. Seine Dispersion war so bemessen, dass bei genügender Schärfe des Spectrums eine Differenz zwischen der Einstellung einer Linie des Sternspectrums und des Vergleichs-

spectrums unter dem Messapparat mit einer Genauigkeit bestimmt werden konnte, die einer Bewegung von Bruchtheilen einer geographischen Meile entsprach. Weiter kam hinzu, dass, wo es das Spectrum des Sterns zuliess, nicht nur die Lage einer Linie im Sternspectrum zu der einer entsprechenden Linie im Vergleichsspectrum festgelegt wurde, sondern mehrere Linien zur Bestimmung der Verschiebung zugezogen wurden. Sodann wurde eine sicherere Identificirung der Linien in einem Sternspectrum durch directe Vergleichung mit einer Aufnahme des Sonnenspectrums während der Messung angestrebt.

Ich kann mich auf diese allgemeinen Angaben beschränken, da sowohl der Apparat als auch die Methode der Ausmessung der Platten und der Reduction der Beobachtungen hinreichend aus der eingehenden Beschreibung im I. Theile des VII. Bandes der Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums bekannt sind, möchte aber noch Einiges hier hinzufügen zur sicheren Kennzeichnung des Standes dieses Wissenschaftsgebietes nach Abschluss unserer Beobachtungsreihe am Anfang des verflossenen Jahrzehnts und möchte auch eine Beurtheilung unserer Beobachtungen von dem durch reichere Erfahrung erhöhten Standpunkte aus nicht unterdrücken.

Zunächst möchte ich anführen, dass einige der Vorsichtsmaassregeln, die bei den Beobachtungen angewandt wurden, und die als zu weit getrieben erscheinen könnten, durch das wenig geeignete Instrument bedingt waren. Der Potsdamer elfzöllige Refractor ist sehr leicht gebaut und besitzt noch ein Holzrohr, durch welches ein starker Einfluss der Temperatur auf die Änderung der Focalweite gegeben ist. Das Holzrohr ist zwar conisch, hat aber eine sehr merkbare Durchbiegung.

In Folge der geringen Stabilität des Fernrohrs musste eine Vorrichtung ersonnen werden, um den Stern sicher auf den Spalt zu bringen und ihn dort an richtiger Stelle während der Exposition der photographischen Platte zu halten. Es gelang das auf einfache Art dadurch, dass das an der vorderen Fläche des ersten Prismas reflectirte Bild des durch eine Geissler'sche Röhre erleuchteten Spaltes gleichzeitig mit dem Bilde des Sterns mit einem kleinen Fernrohr beobachtet wurde. Diese Methode des Haltens scheint später von allen Beobachtern, die Bewegungsbestimmungen auf spectrographischem Wege ausgeführt haben, acceptirt worden zu sein. Bei einigen neueren Instrumenten, z. B. bei dem grossen Potsdamer Refractor, ist sie nicht unbedingt mehr erforderlich, da das Fernrohr mit einem Leitrohr von derselben oder nahezu derselben Focallänge verbunden ist.

Obgleich ich bestrebt war, mit der Construction des Stern-Spectrographen im Jahre 1888 etwas ganz Neues zu schaffen, stand ich doch

in Bezug auf die Prismen noch im Banne der Zeit und wählte zusammengesetzte, sogenannte Rutherfurd'sche Prismen, die damals für die vorzüglichsten galten und in der That den Vortheil besitzen, bei derselben Dispersion geringere Ablenkung und damit geringere Krümmung der Spectrallinien zu geben, und wegen des weniger schrägen Auffallens der Lichtstrahlen einen geringeren Verlust durch Reflexion bedingen. Später haben aber hier angestellte eingehendere Untersuchungen gezeigt, dass einfache Prismen vorzuziehen sind, und auch anderwärts ist man mehr und mehr von der Verwendung der Prismensysteme abgekommen. Wir selbst haben bei den Beobachtungen mit dem Spectrographen die Erfahrung gemacht, dass in den verkitteten Prismen bei Temperaturen unter —2° Spannungen auftreten, die eine Verwaschenheit der Spectra im Gefolge haben.

Die vorhin erwähnte starke Durchbiegung des Holzrohres des elfzölligen Refractors kann zur Folge haben, dass das Collimatorrohr und die Prismen in manchen Lagen des Fernrohrs nicht völlig ausgenutzt werden, was bei guter Justirung, bei ganz vollkommen hergestellten Prismenflächen und bei vollkommener Homogenität der zu den Prismen verwendeten Glasmasse mit Ausnahme eines geringen Lichtverlustes ohne schädlichen Einfluss auf die Beobachtungen bleiben würde.

Nun haben sich aber, wie gesagt, Spannungen in den Prismen und damit in Verbindung stehende Inhomogenitäten im Glase bei niederen Temperaturen deutlich gezeigt, die jedenfalls nicht nur eine Verwaschenheit der Spectra und eine damit verbundene geringere Genauigkeit hervorgebracht haben, sondern auch in Bezug auf die Linienverschiebung nicht ganz ohne Einfluss geblieben sind. Wenn auch dieser Einfluss in den meisten Fällen ein ausserordentlich geringer gewesen sein wird, so kann er doch in aussergewöhnlichen Lagen des Fernrohrs, wie sie bei Sternen, die nahe dem Pole stehen, vorkommen, bemerkbar geworden sein, und möglicherweise sind damit stärkere Abweichungen, welche die Beobachtungen an einigen wenigen Sternen, verglichen mit den Resultaten anderer Beobachter, gezeigt haben, zu erklären. Wir haben bei den Beobachtungen stets das Fernrohr nur in der Lage (Ost oder West) benutzt, in welcher die Justirung der optischen Axen von Collimator und Fernrohr vorgenommen worden war. Die Ermittelung des Einflusses, den ein Nichtzusammenfallen beider Axen auf die Linienverschiebung in den Spectren etwa hervorgebracht hat, ist nachträglich nicht ausführbar; er wäre auch kaum zur Zeit der Beobachtungen zu bestimmen gewesen, da er ausser von der Declination und vom Stundenwinkel von den Temperaturänderungen in den Prismen und den damit in Verbindung

stehenden Spannungen abhängt. Schon die Ermittelung der wahren Temperatur der Prismen im allgemeinen ist mit Schwierigkeiten verknüpft, und an eine Bestimmung der Temperatur einzelner Theile der Prismen kann daher nicht wohl gedacht werden. Bei einer grossen Anzahl von Beobachtungen, unter möglichst verschiedenen Verhältnissen angestellt, würde man annehmen können, dass die etwa auftretenden Fehler sich aufheben werden. Es wird jedoch wohl möglich sein, durch eine Vergleichung der Potsdamer Beobachtungen mit den von anderen Beobachtern und mit anderen Instrumenten erhaltenen Resultaten später auch Aufschluss über die Fehler, welche von der Lage des Spectrographen abhängig gewesen sind, erlangen zu können.[1] Bei neueren Instrumenten mit einfachen Prismen und grösserer Stabilität des Beobachtungsrohres sind derartige Fehler überhaupt kaum zu erwarten. Der Einfluss der Temperatur auf die Brennweite des Refractorobjectivs und auf die Brennweite des Collimator- und Camera-Objectivs, sowie die mit der Temperatur sich ändernde Dispersion der Prismen ist von uns auf das sorgfältigste studirt und sowohl bei den Beobachtungen wie auch bei den Reductionen der Messungen berücksichtigt worden.

Als Vergleichsspectrum diente fast ausschliesslich das Wasserstoffspectrum. Es wurde versucht, auch die Magnesiumlinie 448 $\mu\mu$ zu verwenden, die in einigen Sternspectren sehr scharf ist, während zugleich die Wasserstofflinie $H\gamma$ breit und verwaschen ist, jedoch ohne Erfolg, da diese Linie im Funkenspectrum diffus erscheint. Mit Vortheil lässt sich aber das Eisenspectrum als Vergleichsspectrum anwenden, und ich habe auf die Bedeutung der Benutzung dieses Spectrums sowie anderer Metallspectra hingewiesen, die Beobachtungsmethode eingehend beschrieben und an einem Beispiel — Siriusspectrum — durchgeführt.[2] Noch besser als das Siriusspectrum mit den äusserst feinen

---

[1] Bisher sind mir nur Beobachtungen über Bewegungsbestimmungen von etwas mehr als der Hälfte der in Potsdam beobachteten Objecte von BELOPOLSKY, CAMPBELL, NEWALL und LORD bekannt geworden, von denen ich einen grossen Theil brieflichen Mittheilungen der HH. BELOPOLSKY und CAMPBELL verdanke. Aus der Vergleichung derselben mit den Potsdamer Beobachtungen lässt sich vorläufig Folgendes ableiten. Die Abweichung der Potsdamer Resultate von denen der genannten Beobachter beträgt bei 23 Objecten im Durchschnitt ± 2.8 km, mit einiger Sicherheit geht aus der Vergleichung weiter hervor, dass bei Sternen mit negativer Bewegung die Potsdamer Werthe durchschnittlich 1.2 km zu gross, die mit positiver Bewegung 0.7 km zu klein gefunden wurden. Noch deutlicher spricht sich diese constante Abweichung aus, wenn man nur die CAMPBELL'schen Beobachtungen in Betracht zieht. Es ergibt sich im Mittel aus 19 Objecten die Abweichung V.S.—C. $= \pm 2.7$ km; die negativen Sternbewegungen sind im Durchschnitt von VOGEL, SCHEINER 2.5 km grösser, die positiven 1.6 km kleiner gefunden worden als von CAMPBELL. Bringt man diese Durchschnittswerthe an die Beobachtungen an, so ergibt sich als mittlerer Betrag der Differenz V.S.—C. $= \pm 2.0$ km.

[2] Diese Berichte, 1891 XXVIII.

Linien würde sich das Spectrum von α Cygni oder von einem Sterne der II. Spectralclasse geeignet haben. Als w. F. einer Differenzbestimmung einer Linie des Sternspectrums und des Vergleichsspectrums ergibt sich bei Sirius ± 1.34 km, so dass bei Benutzung von 9 Linien der w. F. für die Messungen an einer Platte nicht mehr als ± 0.45 km betragen würde.

Die Beobachtungen konnten sich nur auf 47 der hellsten Sterne erstrecken, da die Spectra lichtschwächerer Sterne als 2.3^{ter} Grösse auch nach einer Exposition von über einer Stunde nicht genügende Intensität mehr besassen, um mit Sicherheit ausgemessen werden zu können. Bei einer längeren Exposition gewannen aber erfahrungsgemäss unvermeidliche Temperaturänderungen im Spectrographen einen solchen Einfluss, dass die Genauigkeit der Beobachtungen darunter litt. Um vor zufälligen Fehlern geschützt zu sein, sollte jeder Stern mindestens an zwei Abenden beobachtet werden. An die Möglichkeit, dass Fixsterne in kurzer Zeit erfolgende Änderungen in der im Visionsradius gelegenen Bewegungscomponente zeigen könnten, war, als die Beobachtungen begonnen wurden, nicht zu denken, und doch konnten schon während der Ausführung der Beobachtungen unter den 47 Sternen bei 4 Sternen periodische Bewegungen nachgewiesen werden.

Der Zweck der 1891 abgeschlossenen Arbeit über die Bewegung der Sterne im Visionsradius war in erster Linie der, die Brauchbarkeit der spectrographischen Methode für mittelgrosse Instrumente darzulegen, sowie weiter durch gründliche und eingehende Beschreibung der Methoden die mit besseren Hülfsmitteln ausgerüsteten Beobachter in den Stand zu setzen, derartige Beobachtungen auszuführen, eventuell die Beobachtungsmethoden auch weiter auszubilden. Für uns selbst lag in den nächsten Jahren keine Veranlassung vor die Beobachtungen zu wiederholen, zumal die Hoffnung vorhanden war, dass wir in nicht zu langer Zeit in der Lage sein würden, mit mächtigeren optischen Hülfsmitteln die Beobachtungen weiter auszudehnen. Leider musste aber die Realisirung dieser Hoffnung von Jahr zu Jahr hinausgeschoben werden, und erst in diesem Jahre steht zu erwarten, dass wieder regelmässige Beobachtungen über die Sternbewegung im Visionsradius — und zwar nunmehr mit ausgezeichneten Mitteln — auf dem Observatorium in Potsdam ausgeführt werden.

Wenn nun auch die Keime, die von uns vor zehn Jahren gepflanzt worden waren, in Potsdam bisher nicht in gewünschter Weise gepflegt werden konnten, so gereicht es mir doch zur Freude, constatiren zu können, dass diess anderwärts geschehen ist, so dass sie kräftig gediehen und bereits über die kühnsten Erwartungen hinaus reiche Blüthen gezeitigt haben.

Aus den Jahren 1890 und 1891 datiren die schönen Beobachtungen über die Bewegung der Nebelflecke im Visionsradius, die KEELER mit dem grossen Refractor auf der Lick-Sternwarte durch directe Beobachtungen mittelst eines Gitterspectroskops angestellt hat. Es sind 14 Nebel auf Bewegung untersucht worden, und die Bestimmungen sind unter Berücksichtigung der grossen Schwierigkeit der Beobachtungen von bemerkenswerther Genauigkeit. Der w. F. ergibt sich im Durchschnitt zu ± 3.2 km für das Mittel der für jeden Nebel aus mehreren Beobachtungen abgeleiteten Werthe. Von den 14 Nebeln haben 9 negative, 5 positive Bewegung relativ zur Sonne; im Durchschnitt ist die Bewegung 27 km, also, wenn man aus der geringen Anzahl von Beobachtungen schon einen Schluss für berechtigt hält, von derselben Ordnung wie bei den helleren Sternen. Die grösste Bewegung besitzt der bekannte planetarische Nebel G.C. 4373 H IV. 37 mit -65 km in der Secunde, sie übertrifft die von α Tauri, welcher unter den helleren Sternen des nördlichen Himmels die grösste Bewegung hat, noch um etwa 10 km.

Bei Gelegenheit dieser Nebelbeobachtungen hat KEELER auch für α Bootis, α Tauri und α Orionis die Bewegung in der Gesichtslinie bestimmt. Er fand im Mittel aus 9 in den Jahren 1890 und 1891 angestellten Messungen für α Bootis -6.8 ± 0.3 km, für α Tauri aus Beobachtungen an drei Abenden und für α Orionis an zwei Abenden im Jahre 1890 bez. $+55.2$ km und $+14.0$ km in der Secunde. Im Durchschnitt ergibt sich aus den drei Sternen für den w. F. der Beobachtungen an einem Abend ± 1.8 km.

Die Potsdamer Beobachtungen aus den Jahren 1888 bis 1890 geben für die drei Sterne bez. folgende Werthe: -7.6 km ± 0.6 km; $+48.5$ km; $+17.2$ km. Bei der völligen Unabhängigkeit und der gänzlich verschiedenen Art der Beobachtungen (KEELER hat die Messungen an den *D*-Linien ausgeführt) kann die Übereinstimmung wohl kaum besser erwartet werden. Mit dem den Potsdamer elfzölligen Refractor etwa achtmal an Lichtstärke übertreffenden Lick-Refractor ist es demnach gelungen, auch durch directe Beobachtungen Bewegungsbestimmungen an helleren Sternen mit derselben Genauigkeit auszuführen, wie bei der spectrographischen Methode am Potsdamer Instrument.

Gegen Ende des Jahres 1891 wurde der Pulkowaer grosse Refractor von 76 cm Öffnung mit einem Spectrographen versehen, der ganz nach dem Modell des Potsdamer ausgeführt worden war und wie dieser zwei RUTHERFURD'sche Prismensysteme besitzt. Es ist noch die Einrichtung getroffen, die Prismenbüchse mit einer anderen auszuwechseln, in welcher sich nur ein Prismensystem befindet, um mit geringerer Dispersion lichtschwächere Objecte beobachten zu können. Da der

Refractor in erster Linie zu feinen ocularmikrometrischen Messungen Verwendung finden sollte und an die Ausführung spectroskopischer Beobachtungen erst in zweiter Linie gedacht worden war, war dementsprechend auch bei der Construction des Refractors und besonders des Beobachtungsstuhles zunächst nur auf die Bequemlichkeit des am Mikrometer arbeitenden Beobachters Rücksicht genommen worden, und Hr. Belopolsky hat anfänglich in Folge dessen mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, ehe es ihm gelang, durch verschiedene erhebliche Veränderungen am Instrument und am Beobachtungsstuhl spectrographische Beobachtungen mit Sicherheit ausführen zu können. Das für solche Beobachtungen ausserdem wenig günstige Klima veranlasste ihn weiter, von einer erst geplanten Beobachtung schwächerer Sterne behufs Bestimmung ihrer Eigenbewegung in der Gesichtslinie, die als Fortführung der Potsdamer Beobachtungen hätte betrachtet werden können, abzusehen. Er hat vielmehr besondere Objecte unter den Veränderlichen und den Doppelsternen in seinen Beobachtungsplan aufgenommen und an diesen Bewegungsbestimmungen ausgeführt.

Unter seinen werthvollen Arbeiten sind besonders zu erwähnen die Untersuchungen über δ Cephei[1], bei welchem er eine periodische Änderung der in der Gesichtslinie gelegenen Componente der Bewegung nachwies, die mit der Periode der Lichtcurve des Sternes $5^d 9^h$ in gute Übereinstimmung gebracht werden konnte. Bei η Aquilae constatirte Belopolsky ebenfalls Veränderungen in der Geschwindigkeit[2], die sich aus der Periode des Lichtwechsels dieses Sternes $7^d 4^h$ erklären lassen. Ferner wurde von ihm bei a^1 Geminorum eine veränderliche Bewegung mit der Periode $2^d 23^h.5$ gefunden[3]. Es zeigte sich, dass eine sehr starke Bewegung der Apsidenlinie bei dem supponirten Doppelsternsystem stattfand, und eingehende Untersuchungen ergaben für die Periode dieser Bewegung 4 Jahr 40 Tage.[4]

Als das interessante Doppelspectrum des bekannten Veränderlichen β Lyrae mit paarweise auftretenden hellen und dunklen Linien durch spectrographische Beobachtungen bekannt geworden war und sich auch Veränderungen in der gegenseitigen Lage dieser Spectrallinien gezeigt hatten, die mit der Periode des Lichtwechsels $12^d.9$ im Zusammenhang standen, versuchte Pickering aus Messungen der Abstände dieser Doppellinien zu verschiedenen Zeiten der Lichtphase eine Bahn des hypothetischen Doppelsterns rechnerisch abzuleiten. Er fand für die relativen Geschwindigkeiten der Componenten in der Bahn 65

[1] Bull. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. 1894 Nr. 3; Astr. Nachr. Bd. 140. 1895.
[2] Memorie della Soc. d. Sp. Ital. Vol. XXVI. 1897.
[3] Bull. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. 1896 Nr. 3; Astrophys. Jour. 1897 Januar.
[4] Memorie della Soc. d. Sp. Ital. Vol. XXVI. 1897 und Vol. XXVIII. 1899.

geogr. Meilen und unter der Annahme einer kreisförmigen Bahn für den Halbmesser derselben 11.5 Millionen geogr. Meilen. Ich habe früher darauf hingewiesen, dass die Abstände der Doppellinien und damit die relativen Geschwindigkeiten wohl durch Nichtberücksichtigung wahrscheinlicher partieller Übereinanderlagerungen der Linien zu gross gemessen worden seien, da mit den obigen Werthen eine enorm grosse Masse des Systems (150 ⊙) resultire.

Belopolsky hat nun ausgedehntere Untersuchungen über das Spectrum von β Lyrae veröffentlicht[1], die mit dem Pulkowaer Refractor ausgeführt wurden, und welche interessante Einzelheiten über die Veränderungen enthalten, denen viele der hellen und dunklen Linienpaare innerhalb einer Periode des Lichtwechsels unterworfen sind. Aus seinen Messungen an der Wasserstofflinie $H\beta$ fand er für die Bahngeschwindigkeit 12 Meilen, für den Halbmesser der Bahn 2 Millionen Meilen, und damit ergab sich eine Masse des Systems von der Ordnung der Sonnenmasse.

Als ich im Jahre 1894 ein sehr grosses Beobachtungsmaterial über β Lyrae, erhalten durch Aufnahmen des Spectrums dieses Sterns mit einem kleinen, nur mit einem einfachen Prisma versehenen Spectrographen, der mit dem photographischen Refractor des Potsdamer Observatoriums in Verbindung gebracht worden war, bearbeitete[2], fand ich zwar deutlich einen gewissen Zusammenhang der relativen Verschiebung der Linien mit der Periode des Lichtwechsels, aber nicht in einfacher Weise, wie es Belopolsky angenommen hatte. Besonders schienen die Veränderungen an der hellen und dunklen Linie $H\zeta$ einer Periode zu entsprechen, die viel länger war als die Lichtperiode, so dass zur Erklärung der Erscheinungen im Spectrum ein System von zwei Körpern nicht mehr ausreichen konnte. Da nun von Myers nachgewiesen worden ist, dass die Lichtcurve allein sich sehr wohl unter Annahme eines Doppelsternsystems darstellen lässt, wird man dazu gedrängt, Erklärungsversuche physikalischer Art hinzuzuziehen.

Belopolsky hat nun daraufhin seine Beobachtungen und Untersuchungen im Jahre 1897 wieder aufgenommen[3], durch welche wir der Entscheidung über die Natur von β Lyrae ohne Zweifel näher gekommen sind. Er sah bei seinen Messungen ganz von den hellen Linien ab und beschränkte sich ausschliesslich auf die Messungen an der Absorptionslinie des Magnesiums λ 448 $\mu\mu$, die keine Emissionslinie neben sich hatte, und blieb so von dem Einfluss partieller Überdeckungen der

[1] Bull. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. N. S. IV (XXXVI); Mélanges mathém. et astr. T. VII, Livr. 3. 1893.

[2] Diese Berichte 1894 VI.

[3] Mem. della Soc. d. Sp. Ital. Vol. XXVI. 1897. Siehe auch Tikhoff ebenda.

hellen und dunklen Linien frei. Hierdurch war es ihm möglich, Resultate zu erhalten, die auf den einfachen Fall einer Doppelsternbahn ohne weitere Complication zurückgeführt werden konnten. Er fand für die Bahngeschwindigkeit 24 geogr. Meilen, den Halbmesser der Bahn des einen Sterns 4.3 Millionen Meilen, den Abstand beider Sterne 6.4 Millionen Meilen und die Massen 9 ⊙ bez. 18 ⊙.

Belopolsky hat noch bei λ Tauri, bei ζ Geminorum und bei θ Ursae majoris veränderliche Bewegungen nachgewiesen[1], so dass sein Beitrag zu den spectroskopisch ermittelten Doppelsternen aus sieben Objecten besteht.

Von Interesse dürfte noch die ausserordentlich starke Bewegung von —70 km in der Secunde relativ zur Sonne sein, die Belopolsky bei ζ Herculis gefunden hat[2]. Campbell auf dem Lick-Observatorium bestätigt diese Beobachtung[3] und findet —70.3 km, während Deslandres in Paris dieselbe 10 km kleiner findet[4]. Bei dieser Gelegenheit will ich anführen, dass Campbell für η Cephei die grösste bisher bekannt gewordene Bewegung eines Sternes in der Gesichtslinie von —87 km in der Secunde gefunden hat.[5] Bemerkt sei hierzu, dass diese Beträge etwas reducirt werden, wenn die Bewegung unseres Sonnensystems berücksichtigt wird. Unter der Annahme der Coordinaten des Apex der Bewegung des Sonnensystems $\alpha = 267°$, $\delta = +31°$ und der Geschwindigkeit von 17 km folgt für die absolute Grösse der in der Richtung zur Sonne liegenden Bewegungscomponente für η Cephei —74 km, für ζ Herculis —54 km und für den Nebel G. C. 4373 —51 km in der Secunde.

Bei Gelegenheit der eben erwähnten Mittheilung der Beobachtungen über ζ Herculis macht Deslandres eine Bemerkung über das Pariser Teleskop von 1.2 m Öffnung, mit dem das von ihm benutzte Spectrometer in Verbindung gebracht war, aus welcher zu ersehen ist, dass die Stabilität des grossen Teleskops für so feine Untersuchungen zu wünschen übrig gelassen hat und möglicherweise auch in Folge weniger guter Vereinigung der Strahlen bei dem Spiegel die Expositionszeit für ζ Herculis ein halb mal länger dauern musste, als am Pulkowaer Refractor unter jedenfalls weniger günstigen atmosphärischen Bedingungen. In den wenig geeigneten Verhältnissen mag auch der Grund zu suchen sein, weshalb von Deslandres wenige Beobachtungen über Sternbewegungen bekannt geworden sind. Er hat schön ausgeführte

---

[1] Astr. Nachr. Bd. 145 bez. Bd. 149 und 151.
[2] Astr. and Astrophys. 1894 Febr.; Astr. Nachr. Bd. 133.
[3] Astrophys. Journal Vol. VIII Nr. 3.
[4] Comptes Rendus 1894 Dec.
[5] Astrophys. Journal Vol. VIII Nr. 3.

Spectrogramme von den vier Sternen α Aurigae, β Aurigae, α Canis majoris und γ Pegasi (dreifache Vergrösserungen der Originalaufnahmen) publicirt[1], die besonders dadurch auffallen, dass sein Apparat ein so grosses Stück des Spectrums scharf abgebildet hat. Sonst ist mit Ausnahme einer Reihe von Beobachtungen von α Aquilae meines Wissens nichts weiter über Bewegungen von Fixsternen von der Pariser Sternwarte bekannt geworden.

Auf Anregung von POINCARÉ in Paris hat dagegen DESLANDRES Untersuchungen über Bewegung der Planeten und über die Rotation des Jupiter auf spectrographischem Wege angestellt, die von Wichtigkeit sind.[2] Die Untersuchungen ergaben, den Voraussetzungen POINCARÉ's entsprechend, dass bei einem Körper, der in diffus reflectirtem Lichte leuchtet, die Linienverschiebung abhängig ist nicht nur von der Bewegung des Körpers gegen den Beobachter, sondern auch gleichzeitig von der Bewegung gegen die ihn erleuchtende Lichtquelle. Die Beobachtungen über die Jupiterrotation sind auch von BELOPOLSKY wiederholt und bestätigt worden.[3]

Es möge im Anschluss hieran gleich der schönen Resultate KEELER's gedacht werden, die er auf dem Allegheny-Observatorium über das Saturnsystem durch spectrographische Aufnahmen erhalten hat[4], aus welchen hervorging, dass die Saturnsringe aus einzelnen kleinen Körperchen, die bei ihrer Rotation um den Centralkörper den KEPPLER'schen Gesetzen folgen, bestehen, und nicht als eine zusammenhängende starre Masse betrachtet werden können, womit die auf Grund theoretischer Untersuchung geforderten Bedingungen eine praktische Bestätigung erhielten.[5] Diese interessanten Beobachtungen am Saturn sind von CAMPBELL, BELOPOLSKY und DESLANDRES wiederholt worden.

Die ersten Versuche, die Richtigkeit des DOPPLER'schen Princips darzuthun durch den Nachweis einer Verschiebung der Linien im Spectrum der vom Sonnenrand in der Nähe des Sonnenaequators zu

[1] Spécimens de Photogr. astronomiques. Observat. de Paris 1897.

[2] Comptes Rendus 1895 Nr. 8.

[3] Astr. Nachr. Bd. 139.

[4] A Spectroscopic Proof of the Meteoric Constitution of Saturn's Rings. Astrophys. Journal Mai 1895, ebendas. Juni 1895.

[5] KEELER benutzte zu diesen Beobachtungen einen Spectrographen mit einfachen Prismen, welche eine Ablenkung des sie durchlaufenden Lichtbündels von 180° hervorbrachten. An einigen mir gütigst übersandten Originalaufnahmen des Sonnenspectrums und mehreren wohlgelungenen Aufnahmen von Planetenspectren konnte ich die für mich interessante Beobachtung machen, dass der Apparat in Bezug auf Zerstreuung und auch in Bezug auf trennende Kraft dem Potsdamer Spectrographen von 1888 sehr ähnlich ist. Die Zerstreuung des KEELER'schen Apparats ist etwa $^1/_{20}$ grösser als die des Potsdamer, die Auflösung feiner Liniensysteme ist bei beiden Apparaten fast vollständig gleich, vielleicht ist der von KEELER verwendete Apparat etwas dem Potsdamer überlegen.

uns gelangenden Lichtstrahlen, welche der aus der Beobachtung der Sonnenflecken bekannten Rotationsgeschwindigkeit von im Aequator gelegenen Punkten des Sonnenrandes entsprach, sind mir bekanntlich vor 29 Jahren gelungen. Mit verfeinerten Instrumenten sind diese Versuche im Laufe der Jahre vielfach wiederholt worden. DUNÉR in Lund hat aber unstreitig die eingehendsten Untersuchungen der Rotationsbewegung der Sonne in verschiedenen Zonen auf spectroskopischem Wege ausgeführt.[1] Er wurde dazu veranlasst, als zu Anfang der 80er Jahre die Verwaltung der LARS HJERTAS MINNE-Stiftung den Wunsch ausgesprochen hatte, das Spectroskop zu einer möglichst sorgfältigen Untersuchung der Frage zu verwenden, ob die Wellenlängen der Lichtstrahlen thatsächlich proportional der Bewegung der Lichtquelle geändert werden, wie es das DOPPLER-FIZEAU'sche Princip verlangt, und die Bewilligung des Geldes für ein zweckentsprechendes Spectroskop in Aussicht gestellt hatte.

Um einen Einblick in die Resultate der in den Sommermonaten der Jahre 1887, 1888 und 1889 von DUNÉR ausgeführten Beobachtungen zu geben, lasse ich hier eine Zusammenstellung der Jahresmittel für verschiedene heliocentrische Breiten nebst den aus den Einzelabweichungen berechneten wahrscheinlichen Fehlern folgen.

Helioc. Breite	Geschwindigkeit in km	Anzahl der Beobachtungen	$\xi \cos \phi$	ξ
0°.4	1.98 ± 0.013	107	14°.14	14°.14
15.0	1.85 0.013	104	13.19	13.66
30.0	1.58 0.014	104	11.31	13.06
45.0	1.19 0.014	106	8.48	11.99
60.0	0.74 0.012	107	5.31	10.62
74.8	0.34 0.013	107	2.45	9.34

Kurz vor Abschluss der DUNÉR'schen Untersuchungen erschienen von CREW[2] zwei eingehende Arbeiten über denselben Gegenstand, welche in Bezug auf die Sonnenrotation zu dem Resultate führten, dass die Rotation der absorbirenden Schicht auf der Sonne eine durchaus gleichförmige sei, während mit den DUNÉR'schen Beobachtungen die Annahme einer constanten Winkelgeschwindigkeit nicht vereinbar erscheint, wie aus der obenstehenden Tabelle, deren beide letzten Columnen noch die Werthe für den Rotationswinkel ξ und $\xi \cos \phi$ enthalten, hervorgeht. Es ist hier nicht der Ort, mich über diese Differenzen zwischen den Resultaten der beiden Beobachter auszulassen, da es mir nur darauf ankam, der schönen Beobachtungen nach dieser

[1] N. C. DUNÉR. Recherches sur la Rotation du Soleil. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III.

[2] H. CREW. On the Period of the Rotation of the Sun as determined by the Spectroscope. Amer. Journal of Science Bd. 35, p. 151; Bd. 38, p. 204.

Richtung hin Erwähnung gethan und gezeigt zu haben, welche grosse Genauigkeit bei hinreichender Lichtstärke den spectroskopischen Beobachtungen zur Ermittelung von Bewegungen gegeben werden kann. Die Dunér'schen Beobachtungen sind in sehr gute Übereinstimmung mit dem aus der Bewegung der Sonnenflecken abgeleiteten bekannten Rotationsgesetze der Sonne zu bringen.

In Bezug auf den von Seiten der oben erwähnten Stiftung gestellten Wunsch einer Prüfung der Frage, ob die Änderung der Wellenlänge eines Lichtstrahls proportional der Bewegung der Lichtquelle ist, hat die Dunér'sche Untersuchung ergeben, dass innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der Beobachtungen thatsächlich die einfache Form des Doppler'schen Princips noch gestattet ist und ein Einfluss etwaiger höherer Glieder sich nicht erkennbar macht.

Durch die Freigebigkeit des Hrn. D. O. Mills wurde der damalige Director des Lick-Observatoriums Prof. Holden Mitte der 90er Jahre in den Stand gesetzt, für das Observatorium einen Apparat bauen zu lassen, der ausschliesslich für die Ermittelung der Bewegung der Gestirne im Visionsradius auf spectrographischem Wege dienen sollte. Prof. Campbell giebt 1898 in der October-Nummer des Astrophysical Journal eine ausführliche Beschreibung dieses Instruments, welches wohl zum grössten Theil durch seine Bemühungen zu dem ausgezeichnetsten Instrumente seiner Zeit geworden ist.

Mit dem grossen Fernrohr der Lick-Sternwarte von 91.5 cm Öffnung verbunden, unter den vorzüglichsten atmosphärischen Verhältnissen und unter den Händen eines sorgfältigen und umsichtigen Beobachters hat der »Mills-Spectrograph« in den letzten Jahren zur Erlangung überraschender Resultate verholfen. Die Spectralaufnahmen besitzen durchschnittlich eine Schärfe, die selbst die der besten mit dem Potsdamer Apparate von 1888 erhaltenen Spectrogramme übertrifft, dabei ist die trennende Kraft erheblich grösser. Durch die Gefälligkeit der HH. Keeler und Campbell erhielt ich im vorigen Jahre zwei Originalaufnahmen, eine von γ Andromedae, die andere von η Pegasi, so dass ich mich selbst auf das eingehendste von deren Vorzüglichkeit überzeugen konnte. Dieselben sind als über der durchschnittlichen Güte stehend bezeichnet worden, und ihre Ausmessung gewährt eine wahre Freude, jedoch ist auch hierbei immer noch eine grosse Sorgfalt und Erfahrung erforderlich, um übereinstimmende Resultate zu erhalten.

Bei linienreichen Spectren, die etwas stärker vom Sonnenspectrum abweichen, dürfte eine Hinzuziehung des Sonnenspectrums bei der Ausmessung der Platten nicht zu umgehen sein; bei sehr vielen Spectren dagegen, besonders bei solchen, bei denen die Eisenlinien stark her-

vortreten, kann, dank der HARTMANN'schen Interpolationsformel[1], die Ausmessung des Stern- und des Vergleichsspectrums ganz direct vorgenommen werden. Man kann sogar die Linienverschiebung in einem Sternspectrum, dessen Linien bekannt sind, noch genau ermitteln, wenn das daneben befindliche Vergleichsspectrum keine identischen Linien mit dem Sternspectrum besitzt; man kann z. B. neben ein Sternspectrum mit Wasserstoff- und Cleveitgaslinien das Eisenspectrum als Vergleichsspectrum legen.

Bei den CAMPBELL'schen Aufnahmen ist der w. F. der Differenz zwischen einer Linie im Sternspectrum und der entsprechenden im Vergleichsspectrum zu ± 1.2 km anzunehmen, und da man leicht 10 bis 20 Linien in einem Spectrum der II. Spectralclasse finden wird, die gut messbar sind, lässt sich der w. F. des Mittels der an einer Platte angestellten Messungen auf $\pm \frac{1}{3}$ km bringen. Geringe Veränderungen des Apparats während der Aufnahme, geringe Unterschiede in der Auffassung der Linien beim Messen, minimale Verziehungen der photographischen Schicht und dergleichen unvermeidliche Einflüsse können auch hier nicht ausgeschlossen sein; sie geben sich dadurch zu erkennen, dass der w. F. des Endresultats aus einer grösseren Anzahl von Aufnahmen eines und desselben Objects stärkere Abweichungen zeigt, als nach dem aus den Einzelbeobachtungen an einer Platte abgeleiteten w. F. zu erwarten ist. Nach den bisher von CAMPBELL mitgetheilten Beobachtungen an helleren Sternen ist der w. F. der aus einer Platte ermittelten Verschiebung aber noch unter ± 1 km gelegen.

Die eingehende Beschreibung des Mills-Spectrographen von CAMPBELL und die Möglichkeit directer Prüfung von Spectrogrammen, die mit dem Apparate erhalten worden waren, ist mir von grosser Wichtigkeit gewesen, da die für den neuen grossen Refractor für Potsdam bestimmten Spectrographen, welche nach meinen Angaben vom Mechanicus TOEPFER in Potsdam ausgeführt worden sind, gerade zu der Zeit so weit vollendet waren, dass eine erste Prüfung vorgenommen werden konnte. Im Jahre 1897 war mit der Ausführung zweier Spectrographen begonnen worden, der eine mit drei einfachen Prismen mit 180° Ablenkung, der andere nur mit einem einfachen Flintglasprisma. Dr. HARTMANN, den ich beauftragt hatte, die Justirung und Prüfung der optischen Theile dieser Apparate auszuführen, hat alle Kraft daran gesetzt, etwas ganz Ausgezeichnetes zu erreichen[2], und es ist erfreulich, aussprechen zu können, dass der neue Spectrograph mit drei Pris-

[1] Publ. des Astrophys. Obs. zu Potsdam. XII Nr. 42.

[2] Näheres über die eingehenden Untersuchungen und über die Prüfungsmethoden ist aus den Mittheilungen von Dr. HARTMANN über die beiden Apparate, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1900 Januar und Februar, zu ersehen.

men für den Potsdamer Refractor von 80 cm Öffnung dem Mills-Spectrographen nicht nachsteht.

Auf dem Lick-Observatorium werden gegenwärtig systematische Beobachtungen über die Bewegung von Sternen im Visionsradius bis zur 5. Grössenclasse ausgeführt, und Prof. CAMPBELL hat unter etwa 300 bisher doppelt und mehrfach beobachteten Sternen bereits 16 Sterne mit veränderlicher Geschwindigkeit gefunden, so dass zur Zeit 28 Doppelsterne durch spectrographische Beobachtungen ermittelt worden sind. Ich beschränke mich darauf, hier eine kurze Zusammenstellung der von CAMPBELL[1] gefundenen Sterne, welche Veränderlichkeit der Geschwindigkeit in der Gesichtslinie erkennen liessen, aufzuführen.

Stern	Periode
η Pegasi	2¼ Jahre
χ Draconis	9½ Monate
o Leonis	14½ Tage
ζ Gemin.	unbekannt
ι Pegasi	mehr als 10 Tage
θ Draconis	mehr als 9 Tage
ϵ Librae	unbekannt; mehrere Monate
β Capricorni	unbekannt; lang
h Draconis	unbestimmt
λ Androm.	etwa 20 Tage
ϵ Ursae min.	einige Wochen
ω Draconis	unbekannt
α Ursae min.	3.9 Tage und eine zweite längere Periode
α Aurigae	3½ Monate
ν Sagittarii	einige Wochen
β Herculis[2]	unbekannt; 1 Jahr?

Erwähnenswerth dürfte sein, dass mehrere Sterne Perioden von einer Dauer von vielen Monaten haben, und dass bei η Pegasi die Periode 2¼ Jahre beträgt. Es ist hiermit die Kluft zwischen den spectroskopisch nachgewiesenen und den sichtbaren Doppelsternen, die anfänglich in Bezug auf die Dauer des Umlaufs bestand, ausgefüllt. Nimmt man die grosse Anzahl von Sternen vom Algoltypus, die durch photometrische Beobachtungen im letzten Jahrzehnt entdeckt worden sind, und bei welchen die Annahme gestattet sein dürfte, dass der Lichtwechsel eine Folge der Doppelsternnatur dieser Sterne ist, bedenkt man ferner, dass diese Sterne nur dann als Veränderliche erkannt werden können, wenn die Gesichtslinie einen nur sehr geringen Winkel mit der Bahnebene macht und auch bei den spectroskopisch nachgewiesenen Doppelsternen dieser Winkel nicht allzu gross angenommen werden darf, so kann man ein Staunen über das schnelle Anwachsen der Anzahl der aufgefundenen Doppelsterne nicht unterdrücken.

Unter den auf dem Lick-Observatorium gefundenen Doppelsternen ist besonders der Polarstern mit einer doppelten Periode der Bewe-

[1] Astrophys. Journal. Vol. VIII. IX. X.

[2] Publ. of the Astron. Soc. of the Pacific. Vol. XII 1900 p. 39.

gung in der Gesichtslinie von Interesse, weil man auf das Vorhandensein von drei Körpern geführt wird. Die Auffindung der kurzen Periode ist ein vorzüglicher Beweis der Güte der Beobachtungen, da die Schwankungen um den Mittelwerth nur ± 3 km betragen.

Ferner ist von besonderem Interesse die Entdeckung der periodischen Verdoppelung von Linien im Spectrum von α Aurigae, welches aus zwei superponirten Spectren besteht, die zu Zeiten ein Spectrum darstellen, das dem Sonnenspectrum sehr ähnlich ist.[1] Obgleich α Aurigae in den Jahren 1888–1891 vielfach in Potsdam beobachtet wurde, ist uns diese Eigenthümlichkeit des Spectrums entgangen, und erst nachträglich ist die Erklärung, weshalb die grösste Zahl der von α Aurigae erhaltenen Spectrogramme verwaschen ist und die meisten Linien ganz ausserordentlich verbreitert erscheinen, durch die Untersuchungen Campbell's gegeben. Die Tage, an welchen gute scharfe Aufnahmen gelangen, sind diejenigen, an welchen die beiden Spectra sich deckten, wie eine Rückberechnung ergab, und unsere früheren Beobachtungen haben nun wenigstens dazu dienen können, die Periode genauer ($104^d.1 \pm 0^d.2$) zu ermitteln. Durch Beobachtungen mit dem Potsdamer Refractor von 80 cm Öffnung und mit dem neuen Spectrographen haben sowohl die Campbell'schen Beobachtungen an α Aurigae wie an α Ursae minoris bestätigt werden können[2].

Wenn man in Betracht zieht, dass gegenwärtig Untersuchungen über Bewegung der Sterne in der Gesichtslinie von Newall in Cambridge (Engl.), von Lord auf dem McMillin-Observatorium (Ohio) bereits mit gutem Erfolg angestellt worden sind und weitergeführt werden, dass in Meudon ein an Grösse dem neuen Potsdamer Instrument ähnlicher Doppelrefractor aufgestellt und mit einem Spectrographen versehen worden ist, mit dem es Deslandres bereits gelang, δ Orionis als Stern mit veränderlicher Bewegung zu erkennen[3], dass ferner mit dem grössten Instrument der Welt, dem Yerkes-Refractor in Williams

---

[1] Aus den Beobachtungen Campbell's kann noch gefolgert werden, dass beide Sterne, der eine mit einem Spectrum, das dem der Sonne gleicht, der andere mit einem Spectrum, in dem die Wasserstofflinien und die stärkeren Linien des Eisenspectrums enthalten sind, nahezu gleiche Masse besitzen, da der Ausschlag der entgegengesetzten Verschiebungen der Linien beider Spectra gegen die Mittellage nahezu gleich ist. Für die Masse des Systems fand ich unter Voraussetzung der Periode von $10^d.14$, der beobachteten Maximalgeschwindigkeit von ± 30 km und der vorläufigen Annahme, dass die Bahn kreisförmig sei und der Visionsradius nur einen geringen Winkel mit der Ebene derselben mache: $m + m_1 = 2.3 \odot$; Abstand beider Körper 11.5 Millionen geogr. Meilen.

[2] Es ist hier noch anzuführen, dass die Entdeckung der Duplicität von α Aurigae fast gleichzeitig mit Campbell und unabhängig von ihm durch Newall in Cambridge (Engl.) erfolgt ist.

[3] Comptes Rendus T. CXXX Nr. 7 Febr. 1900.

Bay, und mit dem Doppelrefractor auf dem Observatorium am Cap der guten Hoffnung von GILL derartige Beobachtungen am Südhimmel angestellt werden sollen, so kann man mit Zuversicht erwarten, dass im Laufe des neuen Jahrhunderts unsere Kenntniss über die Fixsterninsel, der wir angehören, in ähnlicher Weise erweitert werden wird, wie im Verlauf des vorigen Jahrhunderts die über unser Sonnensystem. Die starke, nach demselben Ziele gerichtete Betheiligung mehrerer der grössten Sternwarten der Welt muss aber ganz besonders als erfreulich bezeichnet werden, denn das zu bewältigende Arbeitsquantum ist im Laufe des letzten Jahrzehnts besonders durch die Auffindung zahlreicher Sterne mit veränderlicher Geschwindigkeit in ganz unerwarteter Weise angewachsen.

Zum Schluss dieser Betrachtungen möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass in einem Falle die Anwendung des DOPPLER-FIZEAU'schen Princips wohl kaum mehr als zulässig erachtet werden kann; ich meine zur Deutung der meist paarweise auftretenden hellen und dunklen Linien im Spectrum neuer Sterne. Es lag sehr nahe, bei der Entdeckung der Eigenthümlichkeiten der Spectra dieser Sterne, die relativ zu einander stark verschobenen Emissions- und Absorptionslinien den Spectren zweier Körper zuzuschreiben, deren in der Gesichtslinie gelegene Bewegungscomponenten entgegengesetzt gerichtet sind. Den starken Verschiebungen der Linien entsprechend, kam man allerdings auf Geschwindigkeiten, die im Vergleich zu der mittleren Geschwindigkeit anderer, bisher spectroskopisch auf Bewegung untersuchter Himmelskörper als ganz enorm bezeichnet werden mussten besonders im Hinblick darauf, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die Richtung der Bewegung der Körper nicht nahezu mit der Gesichtslinie zusammenfiel.

Als aber in den später erschienenen Sternen, der Nova Normae und der Nova Carinae ebenfalls helle und dunkle Linienpaare im Spectrum auftraten, bei denen, wie im Spectrum der Nova Aurigae, die Emissionslinien nach der weniger brechbaren Seite lagen, und dasselbe in den Spectren von β Lyrae und P Cygni (der Nova von 1600) beobachtet werden kann, nachdem aber besonders sich gezeigt hatte, dass während der ganzen ersten Erscheinung der Nova Aurigae eine Veränderung in den Abständen der hellen und dunklen Linien nicht zu constatiren war, dass im Spectrum von P Cygni die Linien ebenfalls unverändert ihre Lage beibehalten und bei β Lyrae innerhalb der Zeit der Lichtperiode zwar Bewegungen zwischen den Componenten der Linienpaare zu erkennen sind, dieselben aber nie so weit gehen, dass einmal die hellen Linien nach der brechbareren Seite zu neben den dunklen Linien gelegen wären, erschienen die

Bedenken gegen die Anwendbarkeit des Doppler'schen Princips für derartige Fälle mehr und mehr gerechtfertigt.

Die Annahme, dass man es hier mit rein physikalischen Erscheinungen zu thun habe, gewann besonders durch die Untersuchungen von Humphreys und Mohler, von Eder und von Wilsing[1] über die Veränderung der Spectrallinien bei hohem Druck eine festere Basis. Es zeigte sich nämlich, dass bei hohem Druck in Metallspectren Paare von hellen und dunklen Linien entstehen können, bei denen stets die Emissionslinie nach der weniger brechbaren Seite gelegen ist.

Diese Beobachtungen sind noch als erste Anfänge zu betrachten; durch sie ist aber zweifellos ein weites Feld hochinteressanter Forschungen eröffnet worden, auf welchem der Astronom die eifrige Unterstützung seitens des Physikers erhoffen möchte. Gewiss werden dann auch die Schleier, die von Neuem sich über unsere Erkenntniss der Natur der neuen Sterne ausgebreitet haben, gelichtet werden, wenn es erst gelungen sein wird, experimentell noch übereinstimmendere Resultate mit den an diesen Sternen beobachteten Erscheinungen zu erhalten, und erst dann dürfte wieder die Zeit kommen, hypothetische Betrachtungen über die Ursachen der Entstehung der abnormen Druckverhältnisse in den Atmosphären jener Sterne zu machen.

Dass bei der fortgesetzten Verfeinerung der Beobachtungen in der Gesichtslinie der Sterne die Druckverhältnisse in den Atmosphären der Sterne nicht mehr vernachlässigt werden können, ist nicht ausgeschlossen, obgleich vorauszusehen ist, dass im allgemeinen der Druck in den Schichten der Sternatmosphären, von welchen uns das Licht zugeht, weder bei einem Individuum grossen Schwankungen unterworfen sein, noch grosse Unterschiede bei verschiedenen Individuen zeigen wird. Das Mittel, auch im entgegengesetzten Falle in Bezug auf die Bewegungsbestimmung zu genauen Resultaten zu gelangen, gleichzeitig aber noch Aufschluss über die Druckverhältnisse in den Atmosphären der Sterne zu gewinnen, ist durch die Anwendung der Spectra verschiedener Metalle als Vergleichsspectra gegeben.

[1] Über die Deutung des typischen Spectrums der neuen Sterne. Diese Berichte, 1899 XXIV.

Über Volumenänderungen durch magnetische Kräfte.

Von G. Quincke
in Heidelberg.

(Vorgelegt am 29. März [s. oben S. 247].)

Vor 16 Jahren habe ich[1] der Königlichen Akademie der Wissenschaften die Resultate einer Untersuchung über die Druckkräfte mitgetheilt, welche magnetische und diamagnetische Flüssigkeiten in einem magnetischen Felde zeigen.

An magnetischen oder diamagnetischen Flüssigkeiten, die in grossen Thermometer ähnlichen Gefässen mit flachen Wänden in ein gleichartiges Magnetfeld von 1500 C.G.S.-Einheiten gebracht wurden, konnte ich damals keine Änderung des ursprünglichen Volumens wahrnehmen.[2] Faraday[3] hat bei Wasser, Alkohol und Quecksilber ähnliche Versuche mit gleichem negativen Erfolge angestellt.

Es ist mir jetzt gelungen, solche Volumenänderungen durch magnetische Kräfte nachzuweisen. Ich benutzte dabei den grossen Elektromagneten der physikalischen Sammlung der Königlichen Akademie mit ebenen parallelen Polflächen von 51 × 51 mm, die durch zwischengelegte Holz- oder Messingklötzchen in einem constanten Abstand a von 55 bis 5 mm gehalten wurden. Der Elektromagnet wurde durch eine Batterie von 36 grossen Accumulatoren erregt, die Stromstärke durch einen Vorschaltwiderstand verändert und die magnetische Feldstärke H_1 durch ein magnetisches Manometer mit Eisenchloridlösung vom specifischen Gewicht σ gemessen. Sinkt die Flüssigkeitskuppe des magnetischen Manometers beim Öffnen des Stromes um h cm, so ist die Differenz des magnetischen Querdrucks auf die Flächeneinheit im Innern der magnetischen Flüssigkeit und der Luft gegeben durch die Gleichung

$$h\sigma = \frac{\mathfrak{K}_1 - \mathfrak{K}_0}{8\pi} H_1^2 = \mathfrak{k} H_1^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1.$$

[1] G. Quincke, diese Berichte 1884, S. 17.
[2] G. Quincke, Wiedem. Ann. 24, S. 380, 1885.
[3] Faraday, Exp. res. 3, § 2172.

Für die von mir benutzte wässerige Lösung von reinem Eisenchlorid war

$$\sigma = 1.4933 \qquad f \cdot 10^{10} = 320.9.$$

Derselben wurde ein Tropfen reiner Salzsäure zugesetzt, um die Bildung colloidaler Eisenverbindungen mit anderm magnetischen Verhalten zu verhindern.

Die Volumenänderung wurde an Thermometern aus diamagnetischem Flintglas beobachtet, die mit derselben Eisenchloridlösung wie das magnetische Manometer gefüllt waren.

Das magnetische Thermometer *A* war der Thermometer-Condensator Nr. 32 aus englischem Flintglas, der früher zu Versuchen über elektrische Ausdehnung[1] gedient hatte, mit einer Thermometerkugel von $51^{mm}.2$ Durchmesser und einer mittleren Wanddicke von $0^{mm}.207$, an welche eine verticale Capillarröhre von 320^{mm} Länge und $0^{mm}.543$ Durchmesser angeschmolzen war. Einer Verschiebung der Flüssigkeitskuppe im Capillarrohr von 1^{mm} entsprach eine Volumenänderung von 0.00000328. Mit einem Kathetometer-Mikroskop konnte noch eine Verschiebung der Flüssigkeitskuppe im Capillarrohr von 0.01 bis 0.002 mm beobachtet werden.

Bei dem magnetischen Thermometer *B* war die Kugel durch eine sogenannte feuchte Kammer für mikroskopische Untersuchungen ersetzt, ein flaches cylindrisches Gefäss aus englischem Flintglas von 35^{mm} Durchmesser und 4^{mm} Länge, dessen sehr dünne schwach gewölbte Seitenwände einander die convexe Seite zuwandten. Das Capillarrohr von 260^{mm} Länge und $0^{mm}.33$ Durchmesser war durch eine kegelförmige Kammer von 3^{mm} Höhe und 3^{mm} Durchmesser an der Basis mit dem flachen Thermometergefäss verbunden. Einer Verschiebung der Flüssigkeitskuppe im Capillarrohr um 1^{mm} entsprach eine Änderung von 0.047 des ursprünglichen Volumens.

In beiden Thermometern *A* und *B* verschob sich bei constanter Temperatur die Flüssigkeitskuppe gegen die Mündung des Capillarrohrs, wenn durch Umkehren des Instruments das verticale Capillarrohr nicht mehr über, sondern unter dem Thermometergefäss lag und dadurch der hydrostatische Druck auf die Innenseite der Gefässwand verkleinert wurde.

Um diese Druckänderung genauer zu messen, wurden die Thermometer *A* und *B* mit Wasser gefüllt, in die Capillarröhren ein Quecksilbertropfen von $172^{mm}.0$ bez. von $74^{mm}.9$ Länge gebracht. Ausser dem Quecksilber drückte dann noch eine Wassersäule von 184 bez. 168.1 mm auf die Glaswand in der Mitte des Thermometergefässes. Durch Um-

[1] H. Quincke, Wiedem. Ann. 10, S. 187, 1880.

kehren des Thermometers änderte sich der Druck um 2×185.5 bez. um 2×87.27 mm Quecksilber und die Flüssigkeitskuppe näherte sich der Öffnung der Capillarröhre um 32.3 bez. 44.3 mm.

Die Flüssigkeitskuppe stieg also in der Capillarröhre der Thermometer A und B um 1^{mm}, wenn der hydrostatische Druck auf die innere Wand der Thermometergefässe um 11.48 bez. 3.940 mm Quecksilber abnahm. Verschiebt sich die Flüssigkeitskuppe nach der Öffnung des Capillarrohrs um n mm durch eine Abnahme des hydrostatischen Drucks im Innern des Thermometergefässes um Δp Gr/Cm², so ist

für Thermometer A	für Thermometer B	
$\Delta p = 1.148 \cdot 13.57 \cdot n$	$\Delta p = 0.394 \cdot 13.57 \cdot n$	... 2.
$= 15.58\, n$	$= 5.342\, n$	

Die beiden Thermometer A und B wurden getrocknet, mit der wässerigen Eisenchloridlösung vom specifischen Gewicht 1.4933 gefüllt, so dass die Flüssigkeitskuppe 1–2 cm unter dem offenen Ende der Capillarröhren stand. Diese »magnetischen Thermometer« wurden in einer mit Kork gefütterten Holzklemme befestigt, zwischen die parallelen Polflächen des Elektromagneten geschoben und die beim Erregen des Elektromagneten auftretende Senkung der Flüssigkeitskuppe im Capillarrohr mit einem Kathetometer-Mikroskop gemessen.

Die folgende Zusammenstellung der Beobachtungsresultate gibt unter

J die Stromstärke des elektrischen Stromes, mit welchem der Elektromagnet erregt war, in Ampère-Einheiten;

h die magnetische Steighöhe des magnetischen Manometers mit Eisenchloridlösung von 1.4933 specifischem Gewicht in Centimetern;

H_1 die aus h mit Gleichung 1 berechnete Feldstärke des magnetischen Feldes in C. G. S.-Einheiten;

n die Verschiebung der Flüssigkeitskuppe des magnetischen Thermometers in Millimetern. Dieselbe ist positiv, wenn beim Erregen des Elektromagneten eine scheinbare Volumenvermehrung auftritt.

Die letzten beiden Spalten enthalten $h\sigma$, die mit Gleichung 1 berechnete Differenz der magnetischen Druckkräfte an der Oberfläche der Eisenchloridlösung und der angrenzenden Luft im Innern des gleichartigen Magnetfeldes; und Δp, die mit Gleichung 2 aus der beobachteten Verschiebung n berechnete Änderung des hydrostatischen Druckes im Innern der Thermometerflüssigkeit.

Man ersieht hieraus, dass die mit Gleichung 2 berechnete Änderung des innern Drucks Δp nahezu gleich ist der Zunahme des hydrostatischen Drucks $h\sigma$, wie er aus den Messungen am magnetischen Manometer gefunden wird.

J Amp.	h cm	H_I C.G.S.	n mm	$h\sigma$ g	Δp g
Thermometer A ($a = 54^{mm}.8$)					
10	0.136	2516	−0.0086	0.203	0.134
19	0.275	3577	−0.0257	0.411	0.399
Thermometer B ($a = 5^{mm}.2$)					
10	2.19	10090	−0.56	3.27	2.99
19	6.60	17520	−2.00	9.85	10.68
Thermometer B ($a = 6^{mm}.74$)					
2.43	2.04	9768	−0.43	3.048	2.30
18.28	6.50	17390	−1.78	9.705	9.52

Wegen der elastischen Nachwirkung der dünnen Wand der Thermometergefässe findet man bei Wiederholung der Messungen kleine Schwankungen für die scheinbare Volumenänderung n der Thermometerflüssigkeit. Ich habe daher unterlassen, den innern Druck nach einem genauern Verfahren zu verändern. Es erschien ausreichend, die scheinbaren Volumenänderungen durch Umkehren des Thermometers zu erzeugen, wobei freilich der hydrostatische Druck für die verschiedenen Stellen des Thermometergefässes nicht ganz gleichmässig geändert wird.

Dass die beobachteten Volumenänderungen beim Erregen des Magnetfeldes nur scheinbare sind, und von der magnetischen Druckdifferenz an der Oberfläche der magnetischen Flüssigkeit innerhalb und ausserhalb derselben bedingt sind, lehren die folgenden Versuche.

Das magnetische Thermometer B wurde erwärmt, auf das obere Ende des verticalen Capillarrohrs mit einem durchbohrten Kork ein offenes Glasröhrchen aufgeschoben, das Glasröhrchen mit Wasser gefüllt, und das Thermometer erkaltet. Nach dem Erkalten war die verticale Capillarröhre bis nahe zur Öffnung mit Wasser gefüllt, dessen Kuppe mit einem Kathetometer-Mikroskop beobachtet wurde. Die Grenze von Eisenchloridlösung und Wasser lag in der Kammer am untern Ende der Capillarröhre. Das Thermometergefäss wurde in verschiedener Höhe zwischen die parallelen quadratischen Polflächen gestellt. Ich beobachtete bei Erregen eines Magnetfeldes von 17400 C.G.S.-Einheiten

für die Grenzfläche von Eisenchlorid und Wasser:	folgende Verschiebung der Flüssigkeitskuppe s mm
3^{mm} über der oberen Polflächenkante	−1.80
1^{mm} » » » »	−1.20
nahezu in der oberen Polflächenkante	−0.8
17^{mm} über der unteren Polflächenkante	+0.3
nahezu in » » »	+1.10

Die scheinbare Volumenänderung der magnetischen Flüssigkeit im magnetischen Thermometer kann also negativ oder positiv sein, je nachdem die Grenzfläche der magnetischen Flüssigkeit oberhalb oder unterhalb des gleichartigen magnetischen Feldes liegt.

Liegt das Gefäss des magnetischen Thermometers vollständig in dem gleichartigen magnetischen Felde, und die Oberfläche der magnetischen Flüssigkeit im Capillarrohr ausserhalb desselben, so wird bei dem Erregen des Elektromagneten dieselbe scheinbare Volumenabnahme beobachtet, mag das Capillarrohr mit Luft oder Wasser gefüllt sein.

Die vorstehenden Versuche sind in voller Übereinstimmung mit meinen früheren Messungen magnetischer Kräfte durch hydrostatischen Druck und beweisen von neuem das Auftreten von Druckkräften im Innern von Flüssigkeiten, sobald dieselben in ein Magnetfeld von constanter magnetischer Kraft gebracht werden.

Ausgegeben am 26. April.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

19. April. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Hr. VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF las über die sechste Rede des Antiphon.

Aus der Analyse der Rede ergiebt sich, dass sie vollständig ist, aber die ersten sechs Paragraphen ein Prooemium, das auf diesen Fall gar nicht passt, vermuthlich aus den Prooemien des Antiphon stammend. Die in der Rede gegebenen Daten sind heil, genügen aber nicht zur Fixirung des Jahres.

Die sechste Rede des Antiphon.

Von Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff.

Die Rede Antiphon's für den Choregen, die durch Br. Keil's[1] Datirung auf das Jahr 425 eine erhöhte Bedeutung für die Beredsamkeit und die politische Geschichte Athens erhalten hat, ist immer noch so unsicher verstanden, dass man darüber streitet, ob nicht am Anfange Fremdartiges steht und am Ende Zugehöriges fehlt, und die neue Datirung ist leider nicht haltbar. Im Folgenden soll der Versuch gemacht werden, das Verständniss des Schriftstückes zu sichern und die Grenzen unseres Wissens zu fixiren. Das Ziel ist das gleiche, das ich vor Jahren für Antiphon's erste Rede, dann für die zweite Tetralogie im Wesentlichen erreicht zu haben glaube.[2] Es empfiehlt sich, dem Texte zu folgen, aber nicht von dem überlieferten Anfange auszugehen, sondern von § 7, dem zweiten Prooemium, wie ein alter Rhetor sagen würde, das aber einen untadelhaften Anfang bilden kann.

»Ich habe es mit meiner Vertheidigung ganz anders im Sinn als meine Gegner mit der Anklage. Ihnen ist die Rechtsfrage nur Vorwand, ihr Angriff will lediglich mich schlecht machen. Sie haben nicht beabsichtigt, meine Schuld zu beweisen, sondern meine Verbannung, auch wenn ich unschuldig bin, zu erreichen. Ich dagegen« (§ 7) — die Antithese ist verdorben und die Herstellung umstritten; den Gedanken zu finden, ist der sicherste Weg, erst die übrige Partie zu überschauen. »Wenn es ihnen darum zu thun gewesen wäre, meine politischen Vergehen zu ahnden, so hätten sie die dafür eröffneten Rechtswege eingeschlagen. Das haben sie nicht gethan; dafür bringen sie in diesem Processe, der lediglich ein Bluthandel ist, politische Beschuldigungen vor und hoffen damit meine Verurtheilung zu er-

[1] Hermes 29, 32 ff. 337 ff.; die Tabelle auf der Beilage zu 358. Die erfreuliche Übereinstimmung der Ansichten, zu denen Keil ganz unabhängig gelangt war, mit dem, was ich Ar. u. Athen I 169 ff. über die Entstehung der attischen Beredsamkeit ausgeführt hatte, überhebt mich jedes Eingehens auf die Rede nach dieser Seite.

[2] Hermes 22, Commentar. gramm. IV 18. Die Tetralogien kann ich freilich nach Dittenberger's letzten Aufsätzen nicht mehr dem Rhamnusier Antiphon beilegen.

reichen. Das schafft dem Staate keine Genugthuung; aber sie wollen selber die Busse für das einstreichen, was dem Staate nach ihrer Angabe zu Leide gethan ist. Solche Machenschaften verdienen weder Dank noch Glauben, sondern discreditiren den Ankläger. Ich weiss aber, ihr Richter werdet Freisprechung und Verurtheilung nur auf die Sache selbst begründen« (9. 10).

Damit geht er zur Erzählung über. Was wird also in der Anlage seiner Rede anders sein als in der Anklagerede, was wird er in dem fraglichen Paragraphen gesagt haben? Hat er über die politischen Angriffe der Ankläger reden wollen oder nicht? Wenn er das that, so trug er selbst dazu bei, dass die Richter sich auch durch dieses Beiwerk beeinflussen liessen. Das erklärt er aber für unbillig, und in dem letzten Complimente sagt er, die Richter würden doch nur auf die Thatfrage sehen: er hat also die ganze politische Anklage unbeantwortet lassen wollen, und der letzte Satz imputirt den Richtern, dass sie damit einverstanden wären. Was wir hiernach erwarten, ist in der Rede geschehen: sie hat zwar einen formellen Schluss, aber nichts von politischer Vertheidigung. Aber die Modernen behaupten, erst, dass am Ende etwas fehlte, dann, dass der jetzige Abschluss unecht wäre. Um diese Behauptungen ist es also gethan. Hervorgerufen waren sie durch die Fassung des noch unbesprochenen Paragraphen, die man beliebte, die also nicht richtig sein kann. Überliefert ist:

ἐγὼ δὲ ἀξιῶ πρῶτον μὲν περὶ αὐτοῦ τοῦ πράγματος κρίνεσθαι, καὶ διηγήσασθαι ἐν ὑμῖν τὰ γενόμενα πάντα. ἔπειτα περὶ τῶν ἄλλων ὧν οὗτοι κατηγοροῦσιν, ἐὰν ὑμῖν ἡδομένοις ⟨ᾖ⟩, βουλήσομαι ἀπολογήσασθαι, ἡγοῦμαι γὰρ ἐμοὶ[1] *τιμὴν καὶ ὠφέλειαν αὐτὰ οἴσειν τοῖς δὲ κατηγόροις καὶ τοῖς ἐπηρεάζουσιν αἰσχύνην.*

Hier ist wieder der zweite Satz heil und klar, »danach werde ich geneigt sein, falls ihr es wünscht, auch auf das Andere einzugehen, denn mir wird das nicht schlecht bekommen«. So redet man nicht, wenn in derselben Rede als zweiter Theil die Behandlung der anderen Anklagen folgen soll, sondern das ist eine höfliche Form der Erklärung, dass er diese Dinge unbesprochen lässt. Natürlich fügt er hinzu, dass ihre Behandlung ihm nur zur Ehre gereichen würde; aber selbst die Geneigtheit darüber zu handeln liegt nur in der Zukunft (*βουλήσομαι*) und ist an eine Vorbedingung geknüpft, die nicht eintreten wird: das sagt der Schluss des Prooemiums. Hieraus folgt für den ersten Satz, dass er nicht besagen kann, »ich will erst über die Sache mich verantworten und die Geschichte erzählen«; denn das

[1] Die Antithese führt auf die betonte Form des Pronomens; überliefert ist *μοι*.

würde dem zweiten Satze den falschen Sinn geben, dass der Redner die Disposition der Rede angäbe. Also ist die Conjectur von Reiske unrichtig: *ἐγὼ πρῶτον ἀξιῶ περὶ τοῦ πράγματος ⟨ἀπο⟩κρίνεσθαι καὶ διηγήσασθαι*, die ausserdem die Ausgleichung der Tempora in den coordinirten Infinitiven erfordern würde. Es ist vielmehr *κρίνεσθαι* ganz richtig, »ich halte erstens für recht, dass ich nur wegen der incriminirten That gerichtet werde«; der Fehler sitzt im Folgenden. Mit *καὶ διήγησομαι ἐν ὑμῖν πάντα τὰ γενόμενα* ist Alles in Ordnung, die Disposition, die wirklich befolgt ist, genau angegeben, und äusserst wirkungsvoll steht die runde Erklärung hier: »was geschehen ist, will ich Alles erzählen; aber auf das Übrige werde ich nur geneigt sein einzugehen, wenn ihr es wünscht«.

Auf diese Vorrede folgt der Bericht. Umständlich wird mit Angabe aller Namen[1] erzählt, wie der Sprecher als Chorege die Ausbildung des Knabenchores eingerichtet hat, an der persönlich Theil zu nehmen er durch eine nunmehr siegreich durchgeführte Anklage verhindert war. Er ist sich sicher unwidersprechliche Wahrheit auszusagen und kann auf eine starke Sympathie der Corona zählen. Dem gibt er kräftig Ausdruck. Die Richter sollen merken, dass die Freisprechung erwartet werde. (10–14.)

Dann wird asyndetisch und auch ohne innere Verbindung der Beweis begonnen, obwohl die Erzählung von der incriminirten That so wenig gesagt hat, dass man überhaupt noch nicht ahnt, was in Frage steht. »Zuerst will ich euch zeigen, dass ich den Knaben nicht veranlasst habe das Gift zu trinken, ihn nicht gezwungen habe, es ihm nicht gegeben habe, ja gar nicht dabei war, als er es trank. Das sage ich nicht um die Schuld auf einen Anderen abzuschieben, es war vielmehr ein unglücklicher Zufall.« Aus diesen Worten müssen wir uns nachdenkend abnehmen, dass einer der Knaben des Chores (der Name Diodotos steht später) an einem Tranke gestorben ist, den er gelegentlich seiner Ausbildung eingenommen hat. Dass wir davon so brüsk als von etwas bekanntem hören, ist nur begreiflich, weil die Richter durch Anklageschrift und Anklagerede hinreichend orientirt waren. Das brauchte also nicht von Neuem erzählt zu werden;

[1] Sein Schwiegersohn Phanostratos, der ihn im allgemeinen vertritt, die beiden Vertreter des Phylen, aus denen die Knaben ausgehoben waren, und die von ihren Phyleten selbst mit dem Geschäfte betraut waren, die Knaben zur Stelle zu bringen, endlich ein gewisser Philippos, der über eine Summe Geldes verfügte, mit der er die Bedürfnisse nach Anweisung des Chormeisters Pantakles oder anderer bestreiten sollte. Der Name des Vertreters der Kekropis ist in den Handschriften ausgefallen. Offenbar konnte für den tödtlichen Trank Philippos verantwortlich gemacht werden, der ihn besorgt hatte, oder derjenige, der ihn verordnet hatte, was jeden der vier anderen angehen konnte.

immerhin ist auffällig, dass kein Wort des Bedauerns und der Theilnahme an dem Unglücke des Knaben und seiner Angehörigen fällt. Wir lesen dann die Überschrift der Zeugenaussagen, deren Ergebniss formulirt wird. »Es ist bezeugt was ich gesagt hatte. Nun wollen wir die Schuldfrage an der Hand der von den Parteien eidlich gegebenen Behauptungen prüfen. Die Anklage lautet, ich hätte den Diodotos getötet *βουλεύσας τὸν θάνατον*; dagegen behaupte ich, ich habe es nicht gethan, weder mit der Hand, die ich darum geregt[1], noch *βουλεύσας*. Die Anklage stützt sich darauf: er hat entweder befohlen, dass der Knabe den Trank nähme oder ihn gezwungen, oder ihm den Trank eingegeben[2]. Ich bestreite das Alles, und wenn der schuldig ist, der es befohlen hat, bin ich nicht schuldig, denn ich habe es nicht befohlen; wenn's der ist, der gezwungen hat, auch nicht, denn ich habe ihn nicht gezwungen; wenn's der ist, der ihn gegeben hat, auch nicht, denn ich habe ihn nicht gegeben.« Es folgt eine siegesgewisse Verhöhnung der Gegner[3], die wider eine so offenbare Wahrheit angingen. Höchst wirkungsvoll steht zuletzt eine Aposiopese[4]: ein Achselzucken ersetzt den letzten Nachsatz. Wir sind zu Ende, so weit es die That- und Schuldfrage angeht.

---

[1] *μήτε χειρί, ἀράμενος, μήτε βουλεύσας.* Die Rechtfertigung dieser Überlieferung ist von Hrn. VAHLEN in dem Berliner Vorlesungsverzeichniss vom Sommer 1879 S. 10 gegeben. Die richtige grammatische Deutung stand von SCHOLEFIELD zu DOBREE's allgemein gebilligter Änderung angemerkt, war aber unbeachtet geblieben. Unmöglich kann man sich mit Behauptungen weiter abgeben, die die echtgriechische Feinheit der Überlieferung zu trivialisiren fortfahren, muss dann aber auch die Consequenzen für die juristische Bedeutung ziehen, wie das von W. PASSOW *de crimine βουλεύσεως* 10 geschehen ist.

[2] 17 *αἰτιῶνται δὲ οὗτοι μὲν ἐκ τούτων ὡς "οὗτος ⟨ἢ⟩ ἐκέλευσε πιεῖν τὸν παῖδα τὸ φάρμακον ἢ ἠνάγκασεν ἢ ἔδωκεν". ἐγὼ δ' ἐξ αὐτῶν τούτων ὧν αἰτιῶνται οὗτοι ἀποφανῶ ὅτι οὐκ ἔνοχός εἰμι, οὔτε γὰρ ἐκέλευσα οὔτ' ἔδωκα.* Man hat in dem Referate über die Behauptung der Ankläger viel und tief geändert, weil man verkannte, dass ihre Worte angeführt werden. Sie argumentirten so: es ist uns ganz einerlei, wie weit im Einzelnen die Betheiligung des Verklagten geht; wenn er den Trank nicht gar selbst eingegeben hat, so hat er doch den Knaben gezwungen, und wenn er ihn nicht dazu gezwungen hat, so hat er doch das Trinken veranlasst: in jedem Falle ist er Mörder durch *βουλή*; *κελεύσας* war er, auch wenn er nur dem Philippos gesagt hatte, kaufe das verordnete Mittel. In Wahrheit behaupteten sie, er hätte den Knaben gezwungen, 21. Ich habe nur das erste *ἤ* eingefügt: das fordert der Parallelismus; *ἐκέλευσε* hat BAITER für *κελεύσειε* gesetzt.

[3] Darin eine Kleinigkeit zu bessern, 18 *ὁπόσα λάθραι πράττεται* [*καὶ*] *ἐπὶ θανάτωι βουλευθέντα ὧν μὴ εἰσι μάρτυρες, ἀνάγκη περὶ τῶν τοιούτων* u. s. w. Es kann nur gemeint sein »Anschläge wider das Leben, die heimlich ausgeführt werden, ohne dass es Zeugen giebt«.

[4] 19 *ὅπου δὲ πρῶτον μέν - - ἔπειτα τὰ πραχθέντα φανερῶς ἐπράχθη* (*πραχθῆναι* Codd. von JERNSTEDT verbessert; es ist völlig sinnlos dies Glied dem vorigen Verbum zu subjungiren) *καὶ ἐναντίον μαρτύρων πολλῶν - - ἐξ ὧνπερ καὶ εἴ τίς τι ἠδίκηκε φανερώτατος ἂν εἴη, καὶ εἴ τις μὴ ἀδικοῦντα αἰτιῶιτο, μάλιστ' ἂν ἐξελέγχοιτο* — es könnte höchstens folgen, *τί ἄν τις περὶ τῶν τοιούτων καὶ λέγοι.* Verdorben wird Sinn und Ethos, wenn man aus dem Überlieferten einen Nachsatz herausschneiden will.

Ohne Zweifel konnte der Mann so nicht reden, wenn er nicht sicher war, dass den Richtern die Sache sonnenklar war. Es musste erwiesen sein, dass er wirklich an dem Geben des Trankes so offenkundig unbetheiligt war, wie er es behauptet. Da er nun gar keine Schilderung des Herganges liefert, muss dieser Beweis von den Zeugen erbracht worden sein, die er aufgerufen hatte, die wir aber nicht mehr hören. Er hatte mit der Choregie nicht mehr zu thun gehabt, als er angegeben hat; mit dem Unfalle gar nichts. Das erhärteten die Zeugenaussagen, daran setzt seine juristische Deduction an. Die Anklage behauptet unbeabsichtigten Todtschlag, bewirkt durch *βουλεύειν*, und zwar wird dieser Begriff differenzirt in *κελεύειν ἀναγκάζειν* und *δοῦναι*. Dies letzte müssen wir genau genommen ausscheiden, denn das wäre eine körperliche Action; aber sie war auch im Ernste nicht behauptet, insoweit es die Darreichung des Bechers sein sollte, sondern lediglich die allgemeinste Verantwortung desjenigen, der bewirkt hat, dass der Knabe den Becher nahm, wie man von dem Arzte, der das Recept schreibt, sagt, dass er die Arznei eingiebt. Das *βουλεύειν* ist also durchaus keine »intellectuelle Urheberschaft« (hier mit der unbeabsichtigten Folge der tödtlichen Wirkung verbunden), sondern geht die Art der Tödtung an: daher das Complement *χειρί*, das durch den Zusatz des Participiums *ἀράμενος* in seine sinnlich echte Bedeutung gerückt wird.[1] Der Mörder hat nicht mit der Hand, indem er sie zum Streiche erhob, sondern mit der *βουλή* getödtet; hier indem er seine Autorität einsetzte und so die Handlung des Getödteten hervorrief. Für Antiphon ist es nicht nöthig, auf die Paralogismen einzugehen, die man immer noch über die *βούλευσις* feil bietet. Es musste nur kurz gezeigt werden, dass dieser Rechtsfall, den ein scharfer Jurist uns vorführt, nur diese eine Auffassung zulässt.[2]

Da die Rede mit dieser siegreichen Deduction die Behandlung der Sache abgethan sein lässt, sei hier kurz gesagt, wie es mit dem Rechte steht. Der Verklagte war seines Sieges sicher, sobald er die Richter bei der Sache hielt. Das lag aber an ganz anderen Dingen als an der rechtlichen Unanfechtbarkeit seiner Sache. Denn so unschuldig er moralisch war, rechtlich war er schuldig, wenn er keinen Anderen beschuldigen wollte. Er will die Schuld auf den Zufall schieben.

[1] Denn *χειρουργεῖν* sagt man vom Morde, auch wo eine sinnliche Handreichung ihn nicht bewirkt hat, Ant. 1, 20. Die Giftmischerin Deianeira ist *βουλεύσασα καὶ δρῶσα* Soph. Tr. 807. Die Hand des Theseus, der seinen Sohn durch den Fluch getödtet hat, ist unrein, Eur. Hipp. 1448. So war es nothwendig, wo es sich um wirkliche Handregung handelt, einen unzweideutigen Zusatz zu machen.

[2] Ich habe keine Veranlassung, über das Juristische mehr zu sagen als Arist. u. Ath. I 252.

Aber das attische Blutrecht kennt diese Ausrede nicht und konnte sie nicht kennen, da es im Grunde auf die Blutsühne, die Versöhnung der Seele, gegründet war. Dafür war ja eben der *ἀκούσιος φόνος* da, und wenn kein Mensch als Urheber der mörderischen That oder des mörderischen Rathes da war, so gab es die Scheinverhandlung wider die leblosen Werkzeuge, wie das Beil an den Dipolien. In Wahrheit war der Chorege, dem der Staat die Ausbildung der Knaben übertragen hatte, haftbar für Alles, was dabei vorfiel; wollte er persönlich freikommen, so musste er den Schuldigen nachweisen; in diesem Falle war das einer der namhaft gemachten Männer, denn es musste doch irgend wer dem Knaben gesagt haben »nimm diesen Trank ein«, oder ihm gar den Becher gebracht haben. Die Vertheidigung ist mit *οὔτ' ἐκέλευσα οὔτ' ἠνάγκασα* unvollständig, es fehlt die Ergänzung, *ἀλλ' ὁ δεῖνα*. Denn dass die Verantwortung des Choregen als solchen unerörtert bleibt, ist auch Verschweigung. Aber es ist wohl begreiflich, dass der Sprecher so verfährt und doch seiner Sache sicher ist. Indem die Ankläger sich wider den Choregen richteten und um die wirklichen *κελεύσαντες ἀναγκάσαντες δόντες* nicht kümmerten, bewiesen sie am besten, dass es ihnen nur auf die Beseitigung dieser Person, nicht um den Frieden der Seele des todten Knaben zu thun war. Dieser kommt überhaupt für Niemand in Betracht, auch für die Richter nicht. Daher hat der Verklagte gewonnen Spiel, sobald er nachweist, dass er persönlich unbetheiligt ist, und er kann seine Untergebenen schonen. Sehr begreiflich; aber das soll man auch beherzigen, wie verblasst das alte Recht des Blutes und der alte Seelencult diesem Zeitalter der Aufklärung geworden war.

Es folgt die schwächste Partie der Rede (20–32). »Es ist billig, auch die Gesinnung meiner Gegner und die Art ihres Vorgehens zu betrachten.« So der Übergang, ganz äusserlich. Dann wird erzählt, dass Philokrates, der als älterer Bruder des getödteten Knaben auch jetzt die Anklage führt, am Tage von dessen Bestattung im Gerichtssaale, wo der Verklagte gerade als Ankläger beschäftigt war, ihm die Beschuldigung in's Gesicht warf und dasselbe am folgenden Tage wiederholte. Aber auf das Anerbieten des Beschuldigten, die That zu untersuchen und seine Sclaven peinlich zu verhören, ging er nicht ein. Daraus wird sein böses Gewissen gefolgert und in breitem Gemeinplatze über die Glaubwürdigkeit solcher Zeugenvernehmung geredet. Eine Anzahl Sätze kehren in der Herodesrede wieder[1]; directe Entlehnung ist auf keiner Seite wahrscheinlich zu machen; es ist also wirklich ein Gemeinplatz.

[1] Vergl. 6, 28 mit 5, 84, auch 6, 27 mit 5, 38. Das Letzte beweist nur die Identität des Verfassers.

Wie entbehrlich diese Partie ist, sieht man am besten, wenn man den Übergang zu dem letzten Theile, 33, betrachtet. »Ich glaube zwar, was ich gesagt habe, genügt dazu, dass ihr mich freisprecht und erkennt, dass ich mit der That nichts zu schaffen habe, aber damit ihr es noch besser einseht, will ich noch weiter beweisen, dass meine Ankläger ganz meineidige und gottlose Leute sind.« Diese These wird dann verfolgt, und 49 kann er die Worte aufnehmend sagen: »dies schon reicht hin, euch zu zeigen, dass sie die meineidigsten und gottlosesten Leute auf der Welt sind«. So wird in der archaischen Weise der attischen Poesie und Prosa eine Gedankenreihe gern umschlossen. Nun sieht ein Jeder, dass 33 genau ebenso gut an 19, den eigentlichen Beweis, anschliessen könnte. Und 34, wo dieselben Ereignisse berührt werden wie in der zwischengestellten Partie, geschieht das zwar kürzer, aber verständlich würde es auch ohne die breitere Ausführung vorher sein.

Gegeben wird von 33 ab eine vortreffliche Erzählung des Verhaltens der Kläger, deren Referat das vorige zur Ergänzung einbeziehen mag. Die ersten zwei Tage nach dem Tode ward von den berufenen Bluträchern gar keine Beschuldigung erhoben. Am dritten Tage kam Philokrates in die Heliaia und suchte die Gerichtsverhandlung zu unterbrechen, indem er dem Sprecher gebot, sich als Mörder von allen geheiligten Stätten, also auch dem Gerichtsaale, fern zu halten. Es wird nicht ausgesprochen, dass nur der König befugt war, ein solches Gebot zu erlassen[1]; aber es ist kenntlich, denn der Beschuldigte kehrt sich nicht daran, und die Verhandlung geht fort, auch am nächsten Tage, wo dasselbe Gericht weiter tagt.[2] Der Kläger hatte die Intervention des Königs vergeblich angerufen und versuchte nun die Richter oder den Vorsitzenden bei ihrem religiösen Gefühle zu fassen, dass sie mit dem Blutbefleckten den Verkehr abbrächen. Keine üble Rechnung; der Beschuldigte parirte aber den Streich, indem er seine Unschuld betheuerte und sich zur Aufklärung der Sache erbot. Der Angriff war abgeschlagen, die Kläger wichen zurück, versöhnten sich schliesslich feierlich und verkehrten mit dem angeblichen Mörder. Es trat Jahreswechsel ein. Der Sprecher ebenso wie Philokrates wurden in den Rath gewählt und verkehrten auch da miteinander, als ob nichts geschehen wäre.[3] Die Rechenschaft des vorjährigen Königs

[1] Aristoteles *Πολ. Ἀθ.* 57, 2.

[2] Sehr bemerkenswerth. Die Gerichtsordnung des vierten Jahrhunderts, die Aristoteles bietet, kennt eine solche Vertagung nicht: die Richter wurden alle Morgen neu verloost, die Dauer der Processe ist durch die Befristung der Reden beschränkt.

[3] In der Schilderung dieses Verkehrs ist eine interessante Interpolation, 40, Philokrates *ἐστὼς μετ' ἐμοῦ ἐπὶ τοῦ βήματος ἀπτόμενος ἐμοῦ διελέγετο ὀνόματι ἐμὲ* [*ὁ τοιοῦτος A, οὗτος N*] *προσαγορεύων καὶ ἐγὼ τοῦτον.* Leuchtet es nicht ein, dass ein Byzantiner,

ging vorüber, ohne dass Philokrates ihn wegen des verweigerten Einschreitens belangte.[1] Plötzlich, am 51. Tage der Amtsführung des neuen Königs, 21. Metageitnion, wird von Neuem Anklage erhoben und von dem jetzigen Könige angenommen; der Sprecher ist also in seiner Stellung als Rathsherr suspendirt, auf volle drei Monate, die bei Mordsachen die Vorbereitung brauchte. Aus diesen Thatsachen, die notorisch sein müssen und daher Beweis durch Zeugen nicht erhalten, folgt allerdings, dass es mit der Sache nicht sauber stehen kann. Der Sprecher wirkt überzeugend, wenn er mit einer Anakoluthie, die wieder seine Erregung trefflich malt[2], schildert, wie lange die Kläger ihn ruhig die Pflichten des Rathsherrn haben ausüben lassen, obwohl das eine fortgesetzte Befleckung des Staates involvirte, falls er ein Mörder war. Danach zieht er die Folgerungen, mit einförmigen sprachlichen Mitteln, dreimaligem *καίτοι*, das auch bei Lysias ermüdend häufig ist, aber belebt durch rhetorische Fragen. »*καίτοι* es hätte sie so Vieles zum Einschreiten treiben sollen. Warum haben sie es nicht gethan? Weil sie mich nicht für schuldig hielten.« »*καίτοι* giebt es etwas Schändlicheres als das was sie selbst nicht glauben, euch glaublich machen zu wollen?« »*καιτοι* wenn ich gar keinen Zeugenbeweis geliefert hätte, so müsste der Nachweis, dass sie nur in dem Falle, wo Jemand sie dafür bezahlt, meine Schuld behaupten, dazu genügen, dass ihr mich freisprecht und sie für die meineidigsten und gottlosesten Leute haltet.« Erst hier wird die freilich längst insinuirte Beschuldigung der Bestechung rund herausgesagt: die Richter sind nun in die Stimmung gebracht, sie anzuhören. Natürlich muss das nun noch ausgeführt werden. »Denn welches Gericht würden sie nicht zu betrügen, welchen Eid nicht zu brechen wagen, da sie jetzt

dem der Name fehlte wie uns, zusetzte 'der Soundso', dass aber *N* hieran Anstoss nimmt und mit der gut attischen Anrede *οὗτος* auszukommen meint — als ob auf diese etwas ankäme, während das namentliche Anreden, und das gegenseitige, die Vertraulichkeit allerdings beweist.

[1] Man muss annehmen, dass das in die ersten 50 Tage des neuen Jahres fiel, wo Philokrates die Verfolgung aufgegeben hatte. Bemerkenswerth für die Raschheit, mit der das im fünften Jahrhundert geschah. Im vierten hat sich z. B. die Rechenschaft des Aischines wegen der Gesandtschaft Jahre verschleppt.

[2] 45 *οὗτοι .... ὁρῶντες δ' ἐμὲ βουλεύοντα καὶ εἰσιόντ' εἰς τὸ βουλευτήριον — καὶ ἐν αὐτῶι τῶι βουλευτηρίωι Διὸς βουλαίου καὶ Ἀθηναίας* (Ἀθηνᾶς codd.) *βουλαίας ἱερόν ἐστι καὶ εἰσιόντες οἱ βουλευταὶ προσεύχονται, ὧν κἀγὼ εἷς ἦν, καὶ* (ὁ codd.) *ταῦτα πράττων καὶ .... καὶ πρὸς τούτοις πρυτανεύσας τὴν πρώτην πρυτανείαν .... καὶ ἱεροποιῶν καὶ θύων ὑπὲρ τῆς δημοκρατίας καὶ ἐπιψηφίζων καὶ λέγων γνώμας περὶ τῶν μεγίστων καὶ πλείστου ἀξίων τῆι πόλει φανερὸς ἦν — καὶ οὗτοι παρόντες .... οὐκ ἠξίουν ἀπογράφεσθαι.* Trotz der Anakoluthie wird der Gedanke festgehalten, und wie viel schleppender wäre es, wenn Alles von *ὁρῶντες* abhinge, während jetzt diese Nuance in *φανερὸς ἦν* zu ihrem Rechte kommt. Aber ohne die Änderung *καὶ* für *ὁ* kann ich nicht durchkommen. Beiläufig sei zu 34 eine Besserung beigebracht, die mich evident dünkt *οὐδ' αὐτοὶ ἠξίουν αἰτιᾶσθαι ἐμὲ* [*οὐδ'*] *ἀδικεῖν ἐν τῶι πράγματι τούτωι οὐδέν.*

30 Minen von den und den Beamten bekommen haben, mich aus dem Rathe zu stossen, weil ich auf deren Unterschleife gekommen war, wie sie denn auch jetzt verurtheilt sind. Welches Gericht würden sie also nicht betrügen, welchen Eid nicht zu brechen wagen; sind sie doch vor euch gekommen, die sie als die gottesfürchtigsten Richter kennen, euch womöglich zu betrügen, mit einer solchen Klage (d. h. einer so nichtigen).«

Also wieder ist die Umrahmung eines Abschnittes durch dieselben Worte ein vielleicht kunstloses, aber um so unverkennbareres Mittel der Gliederung, und wer nur ein wenig mit altattischer Rede vertraut ist, sollte eben so wenig verkennen, dass ein Compliment[1] und eine Anrede der Richter nur zugefügt sind, um einen Schluss zu machen, wo denn das letzte Satzglied, *ὅρκους τοιούτους διομοσάμενοι* auf den Streitfall selbst zurückweist, nicht um der letzten Deduction willen, sondern um abschliessend auf die so siegreich erledigte Hauptfrage hinzuweisen. Es ist beschämend, dass die Athetese des letzten Paragraphen, die von einem längst erledigten sachlichen Anstosse her aufgebracht war, immer noch Vertreter findet.

Der Aufbau der Rede ist deutlich und vortrefflich. Nach Ablehnung der politischen Beschuldigungen wird die Thatfrage mit siegreicher Gewalt erledigt. Dann wendet sich die Vertheidigung zum Angriff und beweist schlagend, dass der erste Process den Zweck hatte, die Verurtheilung von Philinos und Genossen durch den Sprecher zu verhindern. Das misslang, weil der König die Klage nicht annahm. Der zweite Process ward plötzlich erhoben, als der mittlerweile in den Rath gewählte Sprecher eine Anzahl Unterbeamte belangt hatte. Auch diese sind, da der Rath die Untersuchung nicht fallen liess, mittlerweile verurtheilt. Damit hatten die Kläger in der Hauptsache schon ihr Spiel verloren. Der Leser kann nicht zweifeln, dass die Mordklage wirklich nur Vorwand war, wenn er auch die Beschuldigung der Bestechung mit einem halben Talent nicht sehr ernst nehmen wird.[2] Wo und wie sie vorgebracht wird, zeigt indess, dass dieser giftige Pfeil zwar mit Vorsicht abgeschossen werden sollte, aber

[1] Dass die Richter *εὐσεβέστατοι τῶν Ἑλλήνων καὶ δικαιότατοι* heissen, geht die Epheten an, die *ὑπὲρ ἃ ἔτη γεγονότες καὶ ἄριστα βεβιωκέναι ὑπόληψιν ἔχοντες* waren (Phot. s. v.). Deshalb konnten sie immer aus den 6000 Richtern genommen werden, und Antiphon identificirt sie 36 in der bekannten Weise der Redner mit der Gesammtheit der Richter und des Volkes.

[2] Philokrates, der Bruder des verunglückten Diodotos, hat sich gut mit dem Verklagten gestanden; die alte Religion hatte keine Macht mehr über ihn, und so war er geneigt, die Schuld des Zufalls anzuerkennen, als sein Bruder umkam. Aber die Leute, welche zu Philinos und Genossen hielten, sahen plötzlich eine Hoffnung auf deren Rettung und bestimmten den Philokrates, wozu die Mahnung an seine Gewissenspflicht ausreichen konnte, schleunigst die Anklage zu erheben und, als der König

dann vor Allem wirken. Schon die Verurtheilung jener Beamten war ein Praejudiz für diesen Process: man wird nicht zweifeln, dass Antiphon's Client in der Selbstvertheidigung ebenso siegreich gewesen sein wird, wie in dem Processe gegen Philinos, dessen Rede sich auch unter Antiphon's Werken erhalten hatte. Und man wird nicht umhin können zu glauben, dass dieser Staatsmann sich, wie einst Ephialtes, wirkliche Verdienste um die Verwaltung erworben hat, indem er sich durch einen Unterschleifsprocess die Praesentation für den Rath, und in diesem durch die dem Rathe pflichtmässig zustehende Controle der Subalternen[1] eine leitende Stellung errang. Aber wieder hat die formal rechtliche Seite einen Haken. Der König des ersten Jahres hat es abgelehnt, seinen Namen als wegen Mordes verklagt und demnach unrein einzutragen, weil er selbst die Sache nicht zu Ende führen konnte und die Übergabe einer unfertigen Sache an den Nachfolger nicht üblich war. Gut und schön. Aber was heisst denn aufschreiben, *ἀπογράφεσθαι*? Gesetzt, es wäre immer so gehalten wie diesmal, so würde ein Mörder, der in dem letzten Vierteljahr Blut vergoss, bis zum Jahreswechsel nicht nur straflos, sondern unbescholten geblieben sein, hätte also alle heiligen Orte betreten dürfen und die Besudelung überall hingetragen. Es war schon schlimm genug, dass die Einführung jähriger Beamten bewirkte, dass ein solcher Mörder wohl ein halbes Jahr lang straflos blieb: dass er den Rest des ersten Jahres von dem *εἴργεσθαι τῶν νομίμων* hätte frei sein können, ist ganz undenkbar. Vielmehr war dazu eben das Aufschreiben erfunden: der Name ward notirt, der Bann gesprochen; das genügte der Religion, wenn auch die Strafe erst viel später erfolgen konnte. Der König wäre also wirklich bei der Euthyna zu belangen gewesen; dass er unbehelligt blieb, beweist also den auch sonst unzweifelhaften Verzicht der Bluträcher.

Die Ankläger werden gewusst haben, dass ihre Chancen schlecht standen; sie haben daher den Angriff auf das politische Gebiet hinüber

unerwarteterweise versagte, den Gang in die Heliaia zu thun. Als das nicht verfing, beruhigte er sich und versöhnte sich. Der Kläger, der sich durch den Erfolg seiner Eisangelie eine Position geschaffen hatte, kam in den Rath, ward zufällig sogleich Prytan und sah den Subalternen weiter auf die Finger. Da haben die mächtigen Hintermänner der Clique sich wieder hinter Philokrates gesteckt, und ihn mit irgend welchen Mitteln zu der zweiten Klage gebracht. Hier kann freilich die Religion nicht mehr gezogen haben. Die Hintermänner darf man sich recht bedeutend denken, gerade weil sie nie berührt werden, ausser dass 8 neben den Anklägern *οἱ ἐπηρεάζοντες* dunkel bezeichnet werden.

[1] *πωληταί, πράκτορες* und ihre Unterschreiber, 49; auch mit Philinos und Consorten steckte ein Beamter zusammen, der Unterschreiber der Thesmotheten, 35. Deshalb war die Sache in der Form einer Denuntiation beim Rathe anhängig gemacht, dieser hatte ihr Folge gegeben und die Thesmotheten den Process instruirt. Die Eisangelie des 4. Jahrhunderts bestand bekanntlich noch nicht.

gespielt, und man merkt in der Replik, dass das dem Verklagten peinlich war, der die Ausscheidung dieser ἔξω τοῦ πράγματος vor Allem betreibt. Man merkt auch, dass ihm undemokratische Gesinnung imputirt war.[1] Dadurch erst gewinnt der Handel für uns auch ein politisches Interesse. Wir sehen einen bemittelten Bürger der Erechtheis auf der Höhe des Lebens[2] mit Erfolg die herrschende Coterie der Demokraten durch Processe angreifen, in den Rath gelangen und dort sofort die Action fortsetzen. Die Gegenpartei macht vergebliche Versuche, ihn durch den persönlichen Angriff zu beseitigen. Der ihm aber die Reden macht, ist Antiphon, der spätere Führer der Oligarchie. Natürlich möchte man den Mann kennen, aber dazu ist bisher keine Aussicht, und auch die genannten Nebenpersonen lassen sich nicht zuverlässig identificiren.[3] Viel würde schon gewonnen sein, wenn man die Zeit bestimmte, und da ist der Nachweis Keil's vom höchsten Werthe, dass nicht nur der recipirte Ansatz falsch ist, sondern der Handel vor die sicilische Expedition fällt, weil das Jahr des Rathes sehr viel später anfing als das bürgerliche: das hat Keil für die Jahre 425ff. bewiesen. Es war begreiflich, dass er seine schöne Entdeckung bis zur Aufstellung einer Tabelle verfolgen und unsere Rede fest datiren wollte. Ersteres wird er selbst nicht für absolut verbindlich gehalten haben[4]; Letzteres ist selbst unter seinen Voraussetzungen kaum haltbar[5], und die Voraussetzungen sind nicht richtig. Er ändert wie Alle vor ihm an den überlieferten Zahlen, aber diese sind heil. Es heisst 44, die Ankläger liessen den ganzen Hekatombaion, 30 Tage, verstreichen und vom Metageitnion 20 Tage, ὥστε αἱ σύμπασαι ἡμέραι ἐγένοντο αὐτοῖς πλέον ἢ πεντήκοντα. Also haben sie die Anklage

[1] 9 εἶτα ἐγὼ ἠδίκουν τὴν πόλιν ἢ ἐν ⟨τῇ, da es eine bestimmte ist, nothwendig zuzusetzen⟩ χορηγίαι ἢ ἐν ἄλλοις τισίν involvirt das noch nicht, wohl aber ἀδικοῦντα τόνδε τὸν ἄνδρα τὸ πλῆθος τὸ ὑμέτερον. Natürlich hält sich der Redner ganz vorsichtig.

[2] Für das Alter haben wir den Anhalt, dass er als Chorege eines Knabenchors über 40 Jahr alt ist und eine verheirathete Tochter hat.

[3] Es ist bei der Häufigkeit der Namen gar zu unsicher, den 36 als von der Clique des Philinos angefeindeten Lysistratos und den Redner Antiphon unter den Freunden Bdelykleon's bei Aristophanes Wesp. 1300 zu finden, wie Keil zum Theil nach J. G. Droysen's Vorgang versucht. Dann würde unser Sprecher an jenem Symposion auch Theil genommen haben. Die Stelle über Lysistratos, 36, habe ich Ar. u. Ath. 2, 347 von einem Schreibfehler befreit.

[4] Wer die chronologische Forschung eine Weile angesehen hat, der traut keinem Systeme, das auf lange Zeit stimmt, denn die Willkür hat auch in Athen immer wieder das System gestört. Controliren lässt sich Keil's Ansatz für das Jahr der Schlacht bei Marathon. Dass er da nicht stimmt, wird bald ein Schüler von mir zeigen.

[5] Er kommt auf 425, wo der Rath am 19. Hekatombaion angetreten ist: das stimmt zu der Rede nur, wenn der Hekatombaion 29 Tage hatte, der Redner aber giebt 30 an. Hr. Keil hat die Güte gehabt, die Rechnung mit den neuen oder vielmehr den überlieferten Sätzen zu prüfen, aber auch er ist zu keinem sicheren Ergebniss gelangt.

am 21. Metageitnion erhoben, das war zugleich der drittletzte Tag der ersten Prytanie: so dass das bürgerliche Rathsjahr am 18. Hekatombaion begann — wenn das Jahr nicht ein Schaltjahr war. Hier scheint zwar offenbarer Widerspruch zu sein, denn $30+20+x$ kann nicht 50 sein. So ist es aber nur, wenn man πλέον behält. Schreibt man, wie vielfach geschehen ist, πλεῖν, so ist Alles in Ordnung. Denn so seltsam das ist, so wenig ich es erklären kann, πλεῖν ἤ (oder wie man πλενη lesen und betonen will) bedeutet nicht »mehr als«, sondern »voll, accurat, effectiv«. Die Belege hat jüngst J. WACKERNAGEL gesammelt[1], um zu zeigen, dass die bisherige grammatische Ableitung nicht bestehen kann. Seine Erklärung befriedigt auch wenig, und ich will nicht rathen. Aber die Bedeutung ist unverkennbar. Aristophanes Ach. 858 πλεῖν ἢ τριάκονθ' ἡμέρας τοῦ μηνὸς ἑκάστου: wie soll das etwas Anderes sein als »volle 30 Tage im Monat«? Und wie will man den Comparativ in den aristophanischen Wendungen πλεῖν ἢ τάλαντα πολλά, WOLK. 1065, πλεῖν ἢ μαίνομαι FRÖSCH. 103, denkbar machen? Selbst in dem häufigen πλεῖν ἢ μυρίοι[2] ist »geradezu unzählige«, »eine ganze Million«, viel angemessener als »mehr als zehntausend«. Wo der Comparativ erfordert ist, steht er auch, πολιτῶν πλεῖον ἢ τρισμυρίων, Ekkles. 1132. Bei Lysias 32, 20 heisst es »er stellte keine specificirte Rechnung auf, sondern als Gesammtsumme πλεῖον ἢ τάλαντον«. Unmöglich folgte ein Bruch auf das Talent, sondern es war πλενη τάλαντον, »ein rundes Talent«. Es hat keinen Zweck, die Stellen einzeln vorzuführen, die WACKERNAGEL gesammelt hat. So unverständlich die sprachliche Erklärung ist, der Sinn ist klar, und so ist auch bei Antiphon keine Zahl zu ändern. Aber so deutlich es ist, dass das Rathsjahr um viele Tage nachging, so unmöglich ist es, mit unserem Materiale das Jahr sicher zu stellen. Es bleibt nur ungefähr die letzte Zeit des archidamischen Krieges, vielleicht auch ein wenig später. Das reicht aber nicht hin, die Rede für die Geschichte der Parteien jener wechselvollen Jahre sicher zu verwenden.

Sicherer lässt sich die Kunst des Redners beurtheilen. Hier ist nichts von gorgianischen Figuren, keine antithetische Composition, keine Parisose der Glieder, kein Reim, aber auch kein Rhythmus.[3] Hier ist auch keine Anleihe bei der tragischen Sprache gemacht, durch

---

[1] Vermischte Beiträge zur griechischen Sprachkunde 18.

[2] Demosthen. 19, 230 ist der Sinn 'mehr als zehntausend': da hat allerdings Σ πλεῖν, aber die anderen πλέον; in recht vielen Fällen ist eine sichere Entscheidung unmöglich.

[3] Gegen den ist er so sorglos, dass ein Satz auf einen vollen iambischen Tetrameter ausgeht: σωτηρίαν κἀπαλλαγὴν τῶν πραγμάτων ἁπάντων, 35.

die Antiphon die erste Rede geadelt hat. Das gehörte hier nicht her, wo wir die scharfe Luft der politischen Wirklichkeit athmen. Wohl aber wird man eine Verwandtschaft mit den debattirenden unter den Reden des Thukydides nicht verkennen, sowohl in der Abrundung der Gedankenreihen durch die Wiederholung der Schlagworte, wie in dem Ballspiel mit dialektischen Finessen, wie sie der περίπατος über die Glaubwürdigkeit der Sclavenaussagen enthält. Der Aufbau ist dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Theile (es sind nicht die nach Apollodor von den Classikern regelmässig gebrauchten) in sich abgerundet sind, aber unvermittelt oder ganz äusserlich angereiht neben einander stehen. Vor Allem aber ist dies wirkliche Rede, darin dem Thukydides natürlich überlegen; lebhafte rhetorische Fragen, Anreden der Richter, die sehr wohl berechnet sind, endlich, wie anders als bei Isokrates und allen seinen Schülern, die Anakoluthie der Improvisation. Antiphon's erste Rede war für einen social declassirten gedrückten Jüngling, einen Orestes, verfertigt; die Herodesrede für einen vergewaltigten Ausländer: das bedingte den Unterschied; er hat die Ethopoeie sehr wohl verstanden, trotz Lysias. Hier fast noch mehr als bei dem zerfahrenen Andokides hören wir, wie die Politiker in Athen wirklich geredet haben.

Dieser Eindruck wird zum Theil dadurch bewirkt, das die Rede ganz so ist, wie der Verfasser sie für seinen Clienten zum wirklichen Gebrauche aufgesetzt hat. Man kann sie nicht unmittelbar verstehen wie ein für die Lecture berechnetes Werk, sondern muss sich die Kenntnisse mühselig zusammenlesen, die die Richter mitbrachten: wie ganz anders die Redner, die mit ihrer Erzählung an das Lesepublicum denken: das Plaidoyer war eben noch keine litterarische Gattung wie für Demosthenes und Cicero. Und es ist auch hinterher für die Publication nichts zugethan; das Wenige, was über die Angriffe der Gegner gesagt wird, liess sich voraussehen. Vor Allem aber, ohne die Zeugenaussagen ist das Ganze inhaltlich ungenügend. Sie bilden die Stärke der Vertheidigung; der Redner recapitulirt sie nicht, wie das ausgebildete litterarische Plaidoyer, aber um so stärker rechnet er mit ihnen. Es ist evident, wenn die Rede um der Sache willen veröffentlicht ist, so müssen sie mit veröffentlicht worden sein. Das führt auf die Frage, wie konnte sich die Rede erhalten? Sie ist kein rhetorisches Musterstück, kein Kunststück des Stiles wie die erste. Dagegen war sie ganz wie die ebenso erhaltene gegen Philinos eine wirksame Waffe in den Händen des Politikers, für den beide verfasst waren. Wir begreifen, dass dieser sie als politische Brochüre, bestimmt seine Feinde wie vor dem Gerichte so vor dem Publicum zu schlagen, verbreitet hat. Und wenn Antiphon's Name sich erhielt,

so dürfen wir annehmen, dass er die Tendenzen seines Clienten theilte und zu der Publication mitwirkte. So ist sie ein Document für die Angriffe der Opposition gegen die herrschende Demokratie, einer Opposition, die Kleon richtiger geschätzt hat als die Komiker, die seine Tyrannenfurcht verlachten. Sie ist auch ein Document der Beredsamkeit, die das politische Leben Athens erzeugt hat: Mancher wird das höher schätzen als die Künste der Professorenberedsamkeit des Gorgias.

In dieser ganzen Behandlung ist das Prooemium bei Seite geblieben, das wir vor der Rede lesen. Wem diese in ihrer Art und ihrem Tone klar geworden ist, der braucht nur die Feierlichkeit und die erhabene Stilisirung mit den Antithesen und Parisosen des Gorgias in den ersten Paragraphen zu vergleichen, um zu erkennen, dass sich diese Stücke nicht mit einander vertragen. Er wird auch nichts vor dem Eingange vermissen, mit dem diese Besprechung begonnen hat. In dem vorgeschobenen Stücke ist auch in sich kein Zusammenhang. Der erste Paragraph sagt: »Wenn ein Mensch das Unglück hat, in einen Process zu kommen, bei dem es um das Leben geht[1], so muss er wünschen, dass er sich keiner Schuld bewusst sei, und wenn wirklich ein Unglück passirt ist, dass es mehr durch Zufall als durch Schlechtigkeit geschehen sei«. Formell fehlt hier der Abschluss, die Anwendung auf den speciellen Fall: das sollte einleuchten. Wenn man sich aber das Specielle aus den Allgemeinheiten abnehmen will, so kann es nur sein, dass hier Jemand redet, der eine rechtliche Verschuldung zugiebt und nur den dolus bestreitet, also Jemand, der auf Mord verklagt, auf unfreiwillige Tödtung plaidirt. So steht unser Sprecher nicht. Er hat sich gar nichts vorzuwerfen, es ist eben so undenkbar, dass er von *τύχη μᾶλλον ἢ ἀδικία* reden sollte, wie er *περὶ τοῦ σώματος κινδυνεύει*. Dieser Paragraph kann also nicht nur nicht für diesen Fall erfunden, er kann in diesem Falle gar nicht verwandt sein. Nicht besser steht es um den folgenden Paragraphen. In dem werden die athenischen Blutgesetze gefeiert und daraus die Ermahnung an die Richter gefolgert, nicht die Gesetze nach den Worten der Kläger zu beurtheilen, sondern diese nach den Gesetzen. Das ist in einer Sache sinnlos, in der über die Anwendbarkeit der Gesetze und die Qualification der That gar keine Meinungsverschiedenheit bestand. Und hier ist die Entlehnung aus der Herodesrede evident, wo der Paragraph wiederkehrt (14), denn dort fordert der Verklagte nach dem Blutrecht auf dem Areopag gerichtet zu werden, während er durch *ἀπαγωγή* vor die Heliasten geführt ist, und dem

[1] *κίνδυνος περὶ τοῦ σώματος*: es könnte ohne die geringste Änderung des Sinnes auch *περὶ τῆς ψυχῆς* stehen, so seltsam es dem in den Vorstellungen der dualistischen Philosophie oder Religion Befangenen auch klingt.

Lesbier hat Antiphon mit gutem Bedachte das Lob des attischen Rechtes in den Mund gelegt. So ist die Unechtheit sicher; aber allerdings würde dieser Paragraph allein nicht viel beweisen, denn man kann ihn ohne Schaden auslösen, und es wäre nicht undenkbar, dass er eine Randnotiz aus der in der Ausgabe vorherstehenden Rede wäre. Nur hilft diese Ausflucht nichts, denn ein Zusammenhang entsteht auch durch seine Entfernung nicht, und in der Rede für den Choregen ist auch das Folgende unerträglich. Diese an sich sehr werthvolle Partie verherrlicht die Macht des *νόμος*, der religiös-rechtlichen Sitte, und die Gewalt des inappellablen Richterspruches. Allein unser Sprecher hat keine Veranlassung die Richter zu mahnen, dass ihr Spruch ihn unglücklich machen kann, denn er behandelt ihre Geneigtheit und seine Freisprechung als sicher. Er hat keine Veranlassung davon zu reden, dass ein Mörder, dem kein Bluträcher ersteht, sich doch den Beschränkungen der *πρόρρησις* unterwirft, oder hätte er davon reden wollen, so musste er sagen, dass seine Unschuld sich schon darin zeige, dass er diese Rücksichten nicht genommen hat, und dass ihn auch die Bluträcher Monate lang unbehelligt gelassen, ja, seinen Verkehr selbst nicht gemieden haben. Es sind Allgemeinheiten, uns eben deshalb so werthvoll, weil sie die rechtlich-religiösen Gedanken allgemein aussprechen, aber sie gehören unmöglich vor eine Rede, die von allen diesen Stimmungen frei ist, bei der selbst in dem unwahrscheinlichen Falle einer Verurtheilung nicht die kurze Verbannung, sondern die Unterbrechung der politischen Action das Schmerzlichste für den Verklagten ist. Kein Unbefangener kann bezweifeln, dass diese Partie wie der erste Paragraph für einen Process auf dem Areopag erfunden sind, in dem der Verklagte den bürgerlichen Tod, den Verlust des Vaterlandes auf Lebenszeit, sehr ernsthaft zu fürchten hatte.

Auch von dieser Partie steht ein grosser Theil in der Herodesrede; nicht Alles, so dass man hat behaupten müssen, sie borgte von hier und dann gar dort zur Athetese fortgeschritten ist. Das verdient keine Widerlegung; aber die Partie jener Rede muss in ihrem Zusammenhange betrachtet werden. Es ist der letzte Theil, in dem sich der oben berührte Gemeinplatz über die Sclavenaussagen befindet und auch Nachklänge von dem Palamedes des Gorgias bemerkt sind.

Der Deutlichkeit halber setze ich das wichtigste Stück in den beiden verschiedenen Fassungen neben einander.[1]

---

[1] In der Choreutenrede hat Dobree zuerst die mit der anderen stimmenden Stücke verworfen. Dass das Verhältniss zum Theil umgedreht werden müsste, ist von J. Hartman richtig ausgeführt. So lange mit dem unverstellbaren Interpolator operirt ward, konnte das nicht überzeugen. Die Vertheidigung von Allem operirt mit den Gedanken Spengel's *Συναγ. τεχν.* 109.

so dürfen wir annehmen, dass er die Tendenzen seines Clienten theilte und zu der Publication mitwirkte. So ist sie ein Document für die Angriffe der Opposition gegen die herrschende Demokratie, einer Opposition, die Kleon richtiger geschätzt hat als die Komiker, die seine Tyrannenfurcht verlachten. Sie ist auch ein Document der Beredsamkeit, die das politische Leben Athens erzeugt hat; Mancher wird das höher schätzen als die Künste der Professorenberedsamkeit des Gorgias.

In dieser ganzen Behandlung ist das Prooemium bei Seite geblieben, das wir vor der Rede lesen. Wem diese in ihrer Art und ihrem Tone klar geworden ist, der braucht nur die Feierlichkeit und die erhabene Stilisirung mit den Antithesen und Parisosen des Gorgias in den ersten Paragraphen zu vergleichen, um zu erkennen, dass sich diese Stücke nicht mit einander vertragen. Er wird auch nichts vor dem Eingange vermissen, mit dem diese Besprechung begonnen hat. In dem vorgeschobenen Stücke ist auch in sich kein Zusammenhang. Der erste Paragraph sagt: »Wenn ein Mensch das Unglück hat, in einen Process zu kommen, bei dem es um das Leben geht[1], so muss er wünschen, dass er sich keiner Schuld bewusst sei, und wenn wirklich ein Unglück passirt ist, dass es mehr durch Zufall als durch Schlechtigkeit geschehen sei«. Formell fehlt hier der Abschluss, die Anwendung auf den speciellen Fall; das sollte einleuchten. Wenn man sich aber das Specielle aus den Allgemeinheiten abnehmen will, so kann es nur sein, dass hier Jemand redet, der eine rechtliche Verschuldung zugiebt und nur den dolus bestreitet, also Jemand, der auf Mord verklagt, auf unfreiwillige Tödtung plaidirt. So steht unser Sprecher nicht. Er hat sich gar nichts vorzuwerfen, es ist eben so undenkbar, dass er von *τύχη μᾶλλον ἢ ἀδικία* reden sollte, wie er *περὶ τοῦ σώματος κινδυνεύει*. Dieser Paragraph kann also nicht nur nicht für diesen Fall erfunden, er kann in diesem Falle gar nicht verwandt sein. Nicht besser steht es um den folgenden Paragraphen. In dem werden die athenischen Blutgesetze gefeiert und daraus die Ermahnung an die Richter gefolgert, nicht die Gesetze nach den Worten der Kläger zu beurtheilen, sondern diese nach den Gesetzen. Das ist in einer Sache sinnlos, in der über die Anwendbarkeit der Gesetze und die Qualification der That gar keine Meinungsverschiedenheit bestand. Und hier ist die Entlehnung aus der Herodesrede evident, wo der Paragraph wiederkehrt (14), denn dort fordert der Verklagte nach dem Blutrecht auf dem Areopag gerichtet zu werden, während er durch *ἀπαγωγή* vor die Hellasten geführt ist, und dem

[1] *κίνδυνος περὶ τοῦ σώματος*: es könnte ohne die geringste Änderung des Sinnes auch *περὶ τῆς ψυχῆς* stehen, so seltsam es dem in den Vorstellungen der dualistischen Philosophie oder Religion Befangenen auch klingt.

Lesbier hat Antiphon mit gutem Bedachte das Lob des attischen Rechtes in den Mund gelegt. So ist die Unechtheit sicher; aber allerdings würde dieser Paragraph allein nicht viel beweisen, denn man kann ihn ohne Schaden auslösen, und es wäre nicht undenkbar, dass er eine Randnotiz aus der in der Ausgabe vorherstehenden Rede wäre. Nur hilft diese Ausflucht nichts, denn ein Zusammenhang entsteht auch durch seine Entfernung nicht, und in der Rede für den Choregen ist auch das Folgende unerträglich. Diese an sich sehr werthvolle Partie verherrlicht die Macht des *νόμος*, der religiös-rechtlichen Sitte, und die Gewalt des inappellablen Richterspruches. Allein unser Sprecher hat keine Veranlassung die Richter zu mahnen, dass ihr Spruch ihn unglücklich machen kann, denn er behandelt ihre Geneigtheit und seine Freisprechung als sicher. Er hat keine Veranlassung davon zu reden, dass ein Mörder, dem kein Bluträcher ersteht, sich doch den Beschränkungen der *πρόρρησις* unterwirft, oder hätte er davon reden wollen, so musste er sagen, dass seine Unschuld sich schon darin zeige, dass er diese Rücksichten nicht genommen hat, und dass ihn auch die Bluträcher Monate lang unbehelligt gelassen, ja, seinen Verkehr selbst nicht gemieden haben. Es sind Allgemeinheiten, uns eben deshalb so werthvoll, weil sie die rechtlich-religiösen Gedanken allgemein aussprechen, aber sie gehören unmöglich vor eine Rede, die von allen diesen Stimmungen frei ist, bei der selbst in dem unwahrscheinlichen Falle einer Verurtheilung nicht die kurze Verbannung, sondern die Unterbrechung der politischen Action das Schmerzlichste für den Verklagten ist. Kein Unbefangener kann bezweifeln, dass diese Partie wie der erste Paragraph für einen Process auf dem Areopag erfunden sind, in dem der Verklagte den bürgerlichen Tod, den Verlust des Vaterlandes auf Lebenszeit, sehr ernsthaft zu fürchten hatte.

Auch von dieser Partie steht ein grosser Theil in der Herodesrede; nicht Alles, so dass man hat behaupten müssen, sie borgte von hier und dann gar dort zur Athetese fortgeschritten ist. Das verdient keine Widerlegung; aber die Partie jener Rede muss in ihrem Zusammenhange betrachtet werden. Es ist der letzte Theil, in dem sich der oben berührte Gemeinplatz über die Sclavenaussagen befindet und auch Nachklänge von dem Palamedes des Gorgias bemerkt sind.

Der Deutlichkeit halber setze ich das wichtigste Stück in den beiden verschiedenen Fassungen neben einander.[1]

---

[1] In der Choreutenrede hat Dobree zuerst die mit der anderen stimmenden Stücke verworfen. Dass das Verhältniss zum Theil umgedreht werden müsste, ist von J. Hartman richtig ausgeführt. So lange mit dem unverstellbaren Interpolator operirt ward, konnte das nicht überzeugen. Die Vertheidigung von Allem operirt mit den Gedanken Spengel's *Συναγ. τεχν.* 109.

5, 86. ἠξίουν μὲν γὰρ ἔγωγε περὶ τῶν τοιούτων, ὦ ἄνδρες, εἶναι τὴν δίκην κατὰ τοὺς νόμους. κατὰ μέντοι ⟨τούτους⟩ τὸ δίκαιον ὡς πλειστάκις ἐλέγχεσθαι. τοσούτωι γὰρ ἂν ἄμεινον ἐγιγνώσκετο. οἱ γὰρ πολλοὶ ἀγῶνες τῆι μὲν ἀληθείαι σύμμαχοί εἰσι, τῆι δὲ διαβολῆι πολεμιώτατοι. φόνου γὰρ δίκη καὶ μὴ ὀρθῶς ⟨κατα⟩γνωσθεῖσα ἰσχυρότερον τοῦ δικαίου καὶ τοῦ ἀληθοῦς ἐστιν. ἀνάγκη γὰρ ἐὰν ὑμεῖς [μου] καταψηφίσησθε καὶ μὴ ὄντα φονέα μηδ' ἔνοχον τῶι ἔργωι, χρῆσθαι τῆι δίκηι καὶ τῶι νόμωι. καὶ οὐδεὶς ἂν τολμήσειεν οὔτε τὴν δίκην τὴν δεδικασμένην παραβαίνειν πιστεύσας αὐτῶι ὅτι οὐκ ἔνοχός ἐστιν ⟨τῶι ἔργωι⟩, οὔτε ξυνειδὼς αὐτῶι τοιοῦτον ἔργον ἠργασμένωι μὴ οὐ χρῆσθαι τῶι νόμωι· ἀνάγκη δὲ τῆς ⟨τε⟩ δίκης νικᾶσθαι παρὰ τὸ ἀληθές, αὐτοῦ τε τοῦ ἀληθοῦς ἄλλως τε καὶ ἐὰν μὴ ἦι ὁ τιμωρήσων.

6, 3. ὁ μὲν οὖν ἀγὼν ἐμοὶ μέγιστος τῶι κινδυνεύοντι καὶ διωκομένωι, ἡγοῦμαι μέντοι[γε] καὶ ὑμῖν τοῖς δικασταῖς περὶ πολλοῦ εἶναι τὰς φονικὰς δίκας ὀρθῶς διαγιγνώσκειν, μάλιστα μὲν τῶν θεῶν ἕνεκα καὶ τοῦ εὐσεβοῦς, ἔπειτα δὲ καὶ ὑμῶν αὐτῶν. ἔστι μὲν γὰρ περὶ τοῦ τοιούτου αὐτοῦ μία δίκη, αὕτη δὲ μὴ ὀρθῶς καταγνωσθεῖσα ἰσχυροτέρα ἐστὶ τοῦ δικαίου καὶ τοῦ ἀληθοῦς· ἀνάγκη γὰρ ἐὰν ὑμεῖς καταψηφίσησθε καὶ μὴ ὄντα φονέα μηδὲ ἔνοχον τῶι ἔργωι χρῆσθαι τῆι δίκηι καὶ ⟨τῶι⟩ νόμωι εἴργεσθαι πόλεως ἱερῶν ἀγώνων θυσιῶν, ἅπερ μέγιστα κἀναγκαιότατα τοῖς ἀνθρώποις. τοσαύτην γὰρ ἀνάγκην ὁ νόμος ἔχει ὥστε καὶ ἐάν τις κτείνηι τινὰ ὧν αὐτὸς κρατεῖ καὶ μὴ ἔστιν ὁ τιμωρήσων, τὸ νομιζόμενον καὶ τὸ θεῖον δεδιὼς ἀγνεύσει τε ἑαυτὸν καὶ ἀφέξεται ὧν εἴρηται ἐν τῶι νόμωι, ἐλπίζων οὕτως ἂν ἄριστα πρᾶξαι. ἔστι μὲν γὰρ τὰ πλείω τοῖς ἀνθρώποις τοῦ βίου ἐν ταῖς ἐλπίσιν. ἀσεβῶν δὲ καὶ παραβαίνων τὰ εἰς τοὺς θεοὺς καὶ αὐτῆς ἂν τῆς ἐλπίδος, ὅπερ ἐστὶ μέγιστον τοῖς ἀνθρώποις ἀγαθόν, αὐτὸς αὑτὸν ἀποστεροίη· καὶ οὐδεὶς ἂν τολμήσειεν οὔτε τὴν δίκην τὴν δεδικασμένην παραβαίνειν πιστεύσας ὅτι οὐκ ἔνοχός ἐστι τῶι ἔργωι, οὔτ' αὖ συνειδὼς αὐτὸς αὑτῶι ἔργον ἠργασμένος τοιοῦτον μὴ οὐ χρῆσθαι τῶι νόμωι. ἀνάγκη δὲ τῆς τε δίκης νικᾶσθαι παρὰ τὸ ἀληθές, αὐτοῦ τε τοῦ ἀληθοῦς, κἂν μὴ ὁ τιμωρήσων ἦι.

a 4 ergänzt von SAUPPE; sonst stammen die Streichungen und Ergänzungen aus dem Paralleltexte. Die gegenseitigen Besserungen sind in den folgenden §§ noch zahlreicher, namentlich Ergänzungen, eine überaus werthvolle Kritik unserer Überlieferung: es liegt auf der Hand, dass wir im Antiphon und den mit ihm überlieferten Rednern sehr viele Schäden niemals heilen können, manche nicht einmal bemerken. Leider macht ihre allgemeine Zulässigkeit die einzelne Conjectur nicht sicherer. Aber das sollte sich von selbst verstehen, dass solche Überlieferung ein *μέντοιγε* *b* 3 oder ein *ἄν — πράξειν* *b* 12 nicht rechtfertigen kann. Wo jede von beiden Fassungen an sich gut ist, muss sie bleiben: die Unzuverlässigkeit des Details lehrt auch das, und die Statistiker sollten sich das gesagt sein lassen. Bagatellen lasse ich fort, ebenso die Abweichungen von A und N. *b* 5 *de tali causa ipsa unum fertur indicium*; es sollte nur die Gerechtigkeit in den Processen entscheiden, aber in dem concreten Einzelfalle gilt das Urtheil schuldig oder unschuldig, und damit ist unbedingt entschieden, selbst wider die Gerechtigkeit. Alles treffend, nichts zu beanstanden. 7 *χρήσασθαι*, 8 *καὶ παλαιότατα*, was ich vor Jahren verbessert habe; mittlerweile ist mir eine schlagende Parallelstelle begegnet, Polybios 2,61,10 *στέρεσθαι χώρας τάφων ἱερῶν πατρίδος τῶν ὑπαρχόντων, συλλήβδην τῶν ἐν ἀνθρώποις ἀναγκαιοτάτων.* 11 *ἀγνεύει* verbessert von REISKE. 16 *δεδοκιμασμένην.*

Mehr braucht nicht ausgeschrieben zu werden; das Folgende ist, von Corruptelen abgesehen, in beiden Reden identisch. »Aus diesem Grunde ist auch die Verhandlung in Mordsachen in Vielem von anderen Processen verschieden. Denn es kommt mehr darauf an, dass sie richtig entschieden werden. Es ist auch nicht dasselbe, wenn die Ankläger eine falsche Anklage erheben, und wenn ihr Richter einen falschen Spruch sprecht. Denn die Entscheidung steht nur bei euch. Wenn ihr aber nicht richtig urtheilt, so giebt es keine Möglichkeit mehr, die Anschuldigung los zu werden.« Da bricht die Choreutenrede ab; der Lesbier fährt in vorzüglichstem Zusammenhange fort: »Wie könnt ihr

nun richtig urtheilen? Wenn ihr mich jetzt freisprecht und die Verhandlung vor den Areopag kommen lasst.« Da sind wir am Ausgangspunkte. Es ist evident, dass die ganze Partie, welche ich nur paraphrasirt habe, für die Herodesrede geschrieben ist. Wo es sich um den Gegensatz der förmlichen areopagitischen Verhandlung zu dem summarischen Apagogeprocesse handelt, ist es am Platze, diesen Unterschied zu markiren. Wo es sich um doppelte Verhandlung dreht, wird treffend darauf hingewiesen, dass nur der Richterspruch, nicht die Anklage nothwendig einen irreparablen Schaden thun kann. Da nun auch diese Partie (in der Choreutenrede § 6) mit dem vorhergehenden in keinem inneren Zusammenhange steht, so liegt nichts vor, was uns verhindern sollte, sie ebenso zu beurtheilen wie § 2, also original in der Herodesrede, in dem Prooemium aus ihr entlehnt.

Aber mit dem ausgeschriebenen Mittelstücke steht es anders. Wenn der Lesbier sagt: »Euer Urtheil ist stärker als die Wahrheit, denn auch der Unschuldige muss sich ihm unterwerfen«, so ist das noch gut; wenn er aber hinter *χρῆσθαι τῇι δίκηι* zufügt *καὶ τῶι νόμωι*, so ist das kaum verständlich. Man muss sich erst besinnen, um in dem Zusatze die von dem Gesetze bestimmte Strafe zu finden, die der Urtheilsspruch zur Folge hat. Und wenn dann vollends fortgefahren wird »der Unschuldige wagt so wenig dem Urtheil sich zu entziehen, wie der Schuldige, auch wenn er unverfolgt bleibt, dem *νόμος*«, so bleibt der Gegensatz von *δίκη* und *νόμος*, die eben coordinirt waren, so befremdlich, dass man die Tilgung von *τῶι νόμωι* an der ersten Stelle mit Schein vertreten könnte, um den *νόμος* später als religiöse Sitte zu fassen. Nur hülfe das nicht vollkommen; man würde gedrängt, die ganze Partie von *τῶι νόμωι* bis *τιμωρήσων* zu beseitigen. Das genügt in der That, und jene Kritik muss es verlangen, die das absolut Gute mit dem Echten gleichsetzt, jene Kritik, die seit Zenodot und Aristarch oft geübt und gepriesen ist. Dass sie in die Irre gehen würde, lehrt die Parallelstelle in der Choreutenrede. Die Dinge sind eben complicirter, als die abstracte Logik wähnt; was die freie Rede niemals dulden würde, erlaubt sich auch ein guter Schriftsteller, wenn er mit bereits geformtem Materiale operirt. Antiphon hat bei der Benutzung einer eigenen älteren Composition ein wenig mehr übernommen, als dem neuen Zwecke dienlich war, und doch hat er dabei, was er nahm, durch das Fortschneiden des Unverwendbaren geschädigt. Denn hier ist die vollere Fassung der Choreutenrede auch die bessere. »Ein falscher Spruch hat mehr Kraft als die Wahrheit. Auch der Unschuldige muss sich der Verurtheilung unterwerfen und durch das Gesetz sich ausschliessen lassen von Stadt und Heiligthümern und Opfern und Festspielen, die doch dem

Menschen am intimsten verwachsen sind. Denn dieses religiöse Gesetz (dem der Spruch den Unschuldigen unterwirft) ist so gewaltig, dass auch der unverfolgte Mörder ihm freiwillig gehorcht, um sich nicht der Hoffnung (auf glückliches Leben, das die Götter nur dem Reinen geben) zu berauben. Und so wenig man sich dem Spruche im Vertrauen auf die Unschuld entzieht, so wenig wagt man sich trotz seinem Gewissen dem Gesetze zu entziehen. Das Urtheil ist stärker als die Wahrheit, die Wahrheit ist mächtig auch ohne Gericht.« Hier ist der *νόμος* neben der *δίκη* erläutert. Der areopagitische Process läuft auf Verbannung hinaus, da der Verklagte vor der Schlussverhandlung fliehen darf. Es ist freilich nicht ohne einige Sophistik möglich, die Folgen dieser Verurtheilung mit den Pflichten gleichzusetzen, die die Religion dem Blutbefleckten auferlegt, dem *εἴργεσθαι τῶν νομίμων*. Aber wie das hier specificirt ist, versteht man es wohl, und der *νόμος*, der Beides verlangt, ist der gleiche. Nur läuft das Ganze nicht auf die Verherrlichung der Macht der *δίκη*, sondern auf die des *νόμος* hinaus. So konnte nur geredet werden, wenn der leitende Gedanke war »Areopagiten, sprecht lieber frei. Denn durch einen falschen Freispruch schädigt ihr die Religion nicht: das Gewissen erzwingt das *εἴργεσθαι* selbst. Nur durch eine falsche Verurtheilung vergewaltigt ihr Recht und Religion.« Das passt für die Herodesrede gar nicht, für die Choreutenrede auch nicht. Aber an sich ist es ein feines Stück, und ein recht antiphontisches. Es ist nicht wunderbar, dass er es, wenn auch etwas ungeschickt, in der Herodesrede selbst benutzt hat. Was aber das Prooemium der anderen angeht, so wird nun klar sein, wie es zu beurtheilen ist.

Es ist ein Cento von antiphontischen Stücken, zwei Paragraphen der Herodesrede, einem Stücke, das auch in jener benutzt war, und einem dritten (§ 1). Wie konnte es entstehen, wie vor die vollständige Rede treten? Das erste zu erklären, reicht es hin, daran zu erinnern, dass es unter Antiphon's Werken eine Sammlung von Prooemien gab, und dass wir in der des Demosthenes auch eine solche Sammlung lesen, die eine Masse Stücke aus erhaltenen Reden des Demosthenes enthält, zum Theil ganz unbedacht zusammengeschweisst, zum Theil an sich gut, manche des Demosthenes nicht unwürdig, während viel Späteres und Werthloses mit unterläuft. Ein solcher Cento ist auch bei Antiphon nichts Wunderbares. Dass er aber einer vollständigen Rede vorgeklebt ist, hat vielleicht in den Reden keine Analogie, aber die Art, wie wir uns ihre Fortpflanzung und Erhaltung vorstellen müssen, erklärt es hinreichend. Antiphon hatte die Rede als politische Broschüre herausgegeben; dem Momente sollte sie dienen, die öffentliche Meinung bearbeiten; auf

den antiquarischen Unterricht und die aesthetische Wirkung war sie nützlich herzunehmen. Es hat sich herausgestellt, dass die Zeugenaussagen, die nicht kurz gewesen sein können, mit publicirt gewesen sein müssen. Aber wir lesen sie nicht mehr. Dafür lesen wir ein unpassendes Prooemium. Beides stimmt zusammen und erklärt sich daraus, dass das politische Interesse die Rede nicht erhalten konnte, sondern ihre spätere Verwendung als Stilmuster. Da hatte das Sachliche keinen Werth und die Acten fielen fort wie in den erhaltenen Lysiasreden und in der S-Ausgabe des Demosthenes. Dagegen war das Prooemium für diesen Zweck wirklich sehr geeignet, und wenn ein Redelehrer dies elegante Stück mit der Rede verband, so fragte man nicht, wie genau es zu dem Rechtshandel passte, der als solcher kein Interesse mehr erweckte. So kann die Vereinigung absichtlich bewirkt sein: es kann aber auch nur der Zufall in einem Exemplare, das die unbekannten Verfertiger der maassgebenden Antiphonausgabe einsahen, das Prooemium mit der Rede zusammengestellt haben: so ist die Schrift vom Staate der Athener in dem zerfahrenen Zustande, in dem wir sie lesen, als zufälliger Annex von Xenophons Lakonerstaat erhalten worden. Sehr viel mehr solcher Beispiele bietet das hippokratische Corpus. Es wird sich verlohnen, einmal die Überlieferung der voralexandrinischen Litteratur unter diesem Gesichtspunkte zu durchmustern. Aber sie ist hinreichend bekannt, um dasjenige möglich und begreiflich erscheinen zu lassen, was die Analyse des überlieferten Schriftwerkes aus sich ergiebt.

Ausgegeben am 26. April.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

26. April. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Frobenius las über die Charaktere der symmetrischen Gruppe.

Die Charaktere der symmetrischen Gruppe eines beliebigen Grades werden berechnet, indem mit Hülfe von passend gewählten Untergruppen gewisse Systeme von Zahlen bestimmt werden, die lineare Functionen der Charaktere mit ganzzahligen Coefficienten sind. Aus diesen Verbindungen werden die Charaktere selbst mittelst der zwischen ihnen bestehenden bilinearen Relationen abgeleitet. Die Betrachtung der alternirenden Untergruppe führt zu dem Begriffe der associirten Charaktere und zur Bestimmung der Charaktere, die sich selbst associirt sind.

2. Hr. Hatzidakis, correspondirendes Mitglied, übersendet eine Mittheilung: Zur Betonung der griechischen Composita, deren zweiter Theil ein Verbaladjectiv trochäischer Messung ist.

Die Betonung wird als ursprünglich auf der drittletzten Silbe liegend angenommen.

3. Hr. Dümmler überreicht den Jahresbericht der Centraldirection der Monumenta Germaniae historica.

4. Hr. van't Hoff übergab ein Exemplar des II. Theils der englischen Ausgabe seiner Vorlesungen an der Berliner Universität. (Lectures on Theoretical and Physical Chemistry. Translated by Dr. R. A. Lehfeldt. — Part II. Chemical Statics.)

5. Zu wissenschaftlichen Unternehmungen sind von der philosophisch-historischen Classe bewilligt: Hrn. Prof. Dr. Leopold Cohn in Breslau zu einer Reise nach Italien zum Zweck der Vergleichung von Handschriften des Philo 850 Mark: Hrn. Oberlehrer Dr. Johannes Kromayer in Strassburg i. E. zur kartographischen Aufnahme griechischer Schlachtfelder, namentlich der Caesarischen und Triumviral-Epoche, 1800 Mark; Hrn. Oberlehrer Dr. Wilhelm Schmidt in Helmstedt zu einer Reise nach Italien zum Zwecke der Vergleichung von Handschriften des Heron von Alexandria 700 Mark.

Zur Betonung der griechischen Composita, deren zweiter Theil ein Verbaladjectiv trochäischer Messung ist.

Von G. N. Hatzidakis.

Während man sich schon seit alter Zeit mit der Betonung der griechischen Composita auf -*os*, deren Ausgang ein Verbaladjectiv daktylischer oder pyrrhichischer Messung bildet, z. B. *κακηγόρος*, *συνήγορος*, *ἀκρόβολος*, *ἀκροβόλος*, *ἀμφίβολος* (act. und pass.), beschäftigt hat, und zu einem im ganzen genommen befriedigenden Resultat gelangt ist (vergl. Herodian, L. I 227–235; Göttling, Accent der griech. Sprache S. 317 ff.; L. von Schröder in KZ. XXIV S. 101 ff.; Benj. Wheeler, Der griech. Nominalaccent S. 68 ff.; K. Zacher, Zur griech. Nominalcomposition S. 36 ff.), hat man im Gegentheil die Betonung der Composita, deren zweiter Theil ein Verbaladjectiv trochäischer Messung ist, stets nur im Vorbeigehen gestreift, und deshalb ganz allgemein gelehrt, entweder dass dieselben, falls sie activisch sind, oxytonirt, falls sie aber passivisch, proparoxytonirt, oder dass sie stets oxytonirt werden. Über die Beschaffenheit des ersten Compositionstheiles bei dieser Classe der Composita spricht man sich nicht aus.

So schreibt Herodian I 228, 29: »... *χωρὶς εἰ μὴ διὰ σημασίαν τινὰ φυλαχθῇ ἐν τῇ συνθέσει ἡ ὀξεῖα τάσις, ὡς τὸ βροτολοιγός, ἵνα φυλαχθῇ ἡ ἐνέργεια· βροτολοιγὸς γάρ ἐστιν ὁ φθείρων τοὺς ἄνδρας· τούτου χάριν καὶ ὁ τόνος ἐφυλάχθη· εἰ γὰρ προπαρωξύνετο, ἤμελλε παρέχειν ἐπίστασιν, ὅτι πάθος ἐστίν. ὁμοίως καὶ τὸ ἀθηρηλοιγός*«. Dann Göttling, Accent S. 320–322: »Ist bei den Adjectiven, deren zweite Hälfte von einem Verbum abgeleitet ist, Paenultima lang, so werden diese Wörter im activen Sinne Oxytona. ... Diejenigen, deren zweite Hälfte von einem Verbum abgeleitet und deren Paenultima lang ist, sind Proparoxytona im passiven Sinne: *ἀνάγωγος*, *ἠμίεργος*, *πάρεργος*. *Συνεργός· ὀξυτόνως ὁ περὶ τὸ ἔργον συμποιῶν· σύνεργος δέ προπαροξυτόνως ὁ τὸ αὐτὸ μετιών, οἱονεὶ σύντεχνος.* ..... Das Letztere daher bei unbelebten Dingen richtiger. Das Wort *ἐπακούς* als Oxytonon wird als Parasyntheton angesehen. Siehe Apollon.

Synt. p. 330«. L. von Schröder a. a. O. 122: »Das Wort ist Paroxytonon, falls die vorletzte Silbe kurz ist, dagegen Oxytonon, falls dieselbe lang ist. Demgemäss haben wir bei Homer die Paroxytonirung in *βοηθόος*, *βουκόλος* ... Oxytona sind dagegen *ἀεργός*, *δημιοεργός*, *ἐντεσιεργός*, *εὐεργός*, ... *ἁρματοπηγός*, *Ἱππημολγός*, *θυραωρός*, *ὀχετηγός*, *συφορβός*.« Wheeler a. a. O. 89: »Trochäisch ausgehende Composita dieses Typus bleiben dagegen oxyton: vergl. *δημαγωγός*, *ἱππαγωγός*, *παιδαγωγός* (*ἀγωγός*); *κεφαλαλγός*, *ποδαλγός*, .. *ἀργυραμοιβός*, .. *ἀρνῳδός*, ... *ἐπαρωγός*, *στρατηγός*, *αἰγοβοσκός*, *κακοεργός*, *προδοσικομπός*, *βροτολοιγός*, *αἱματολοιχός*, *βουμολγός*, *συνοπᾱδός*, *θυρωρός*, *κηπουρός*, *ἁμαξοπηγός*, *τραγῳδοποιός*, *βουπομπός*, *ἱπποφορβός*, *ναυᾱγός* (skr. *nāvājá* = Schiffer)«. Zacher a. a. O. S. 36: »Mit Suffix o. Hier ist die Betonung verschieden, je nach der activen oder passiven Bedeutung und der Länge oder Kürze der vorletzten Silbe:

a. Ist die Bedeutung passiv, so ist das Wort jedenfalls Proparoxytonon, mag nun die Paenultima lang oder kurz sein: *ἀνάγωγος*, *ἡμίεργος*, *λιθόβολος*, *μητρόκτονος*.

b. Ist die Bedeutung activ, so ist die Betonung verschieden nach der Quantität der vorletzten Silbe.

α. Die Paenultima ist kurz. Dann wird sie selbst betont: *μητροκτόνος*, *ἀλφιτοφάγος* ... Ausgenommen sind und auf der drittletzten Silbe betont die auf *-οχος*, sowie *ἐγχέσπαλος*, *σακέσπαλος*, *ἱππόδαμος*. Ferner die sämmtlichen Pseudocomposita, wozu auch diejenigen rechnen, deren erster Theil eine untrennbare Partikel, ein Adverbium, oder ein als Adverbium betrachtetes Wort ist.

β. Die Paenultima ist lang. Dann sind der Regel nach diese Composita Oxytona: *κυνηγός*, *οἰκουρός*, *λυρῳδός*. Davon sind ausgenommen nach Göttling die Wörter auf *-άοιδος* (aber *-ῳδός*), *-αρχος*, *-συλος*, *-πορθος* ..., ferner *ἀγροῖκος*, *ἄγροικος*, endlich *κακοῦργος* und *πανοῦργος* in moralischer Bedeutung«.

So einfach ist doch aber die Sache in der That nicht, wie man sich durch folgende Beispiele überzeugen kann: *ἄναρχος*, *οὐδὲ μὲν οὐδ' οἳ ἄναρχοι ἔσαν*, *πόθεόν γε μὲν ἀρχόν* *B* 703, *ἔξαρχος*, *παρὰ δ' εἶσαν ἀοιδοὺς θρήνων ἐξάρχους* *Ω* 720, *ἄπαρνος* verneinend und abgeschlagen, *ἔξαρνος*, *ὅμηρος*, *ἐρίηρος*, *πολύβοσκος* (*γαῖα*), *ἐπίκουρος*, *παλίνορσος*, *ἄψορρος*, *κατάμομφος*, *εὔμολπος* u. s. w. einerseits, und *εὐεργὸς ἀνήρ* (act.) und *εὐεργὸς ὕαλος*, *ξύλον* (pass.), *ἐπῳδός*, *ἐπῳδὸς καὶ γόης ἀνήρ* (act.) und *ὄνομα μομφῆς ἐπῳδόν*, und *ἐπῳδός* der Nachgesang (pass.); *ἐπακουός*, *ἐπαρωγός*, *προπομπός*, *ἐπημοιβός*, *εἰσωπός* u. s. w. andererseits. Ferner *θεόπομποι* (*τιμαί*) = gottgesandt, -geschickt, -gegeben, *χιονόβοσκος* (*λειμών*) schneegenährt, *ἡμίεργον* (*τεῖχος*) halbgethan u. s. w. und *κερουλκὰ* (*τόξα*) = der am Horn, am Bügel gespannte Bogen, und

κερουλκὸς (Τρώς). Und zuletzt βροτολοιγός, χοιροβοσκός u. s. w. und ἱερόσυλος, πτολίπορθος, τοξόδαμνος, ἵππαρχος, βαρύγδουπος u. s. w.

Man sieht, dass bei dieser Classe der Composita der Accent auf der Antepaenultima oder auf der Ultima liegt, mag ihr erster Compositionstheil eine Praeposition, eine Partikel oder ein declinirtes Wort und mag ihre Bedeutung activ oder passiv sein. Es scheint, dass darüber überhaupt kein Betonungsgesetz besteht.

Wollen wir nun der Wahrheit näher kommen, so müssen wir zuerst feststellen, welche von diesen Betonungsweisen, die auf der letzten oder die auf der drittletzten Silbe, für die Activa und für die Passiva, für die mit einer Partikel und für die mit einem declinirten Worte anlautenden Composita, die regelmässige und welche die unregelmässige ist. So behaupte ich, dass die Composita, die eine Praeposition oder eine Partikel wie παλιν, παλαι, ἀ-, εὐ-, δυσ-, δι-, τρι-, τετρα-, ἀει-, ἀγχι-, ἀψι-, ὀψι-, ἀγαν-, πολυ-, αὐτο- u. dergl. als ersten Compositionstheil haben, regelmässig auf der Antepaenultima betont werden. Dies lässt sich durch folgende Betrachtungen erhärten: 1. wie man κάτ-εχε, ἄπ-αγε, κατά-θες, ἀπό-δος, σύν-ες, ἀπό-φαμεν, σύμ-φαμεν, ἀπό-θετος, ἀνά-θεσις, ἔκ-δοτος, ἔκ-δοσις, ἄφ-εσις u. dergl. und mithin auch ἀμφί-βολος, ἐπί-τομος, εὔ-κολος, ἀμφί-πολος, εὔ-φορος u. s. w. betonte, ganz so sagte man auch ἔκ-στηθι, σύμ-φημι, ἄπ-ειμι, σύν-οιδα, ἀνά-θημα, ἀπό-βλητος, ἄ-δμητος, πολύ-κμητος, ἀνά-βλησις u. s. w. und mithin auch παλίνορσος, ἐπίκουρος, ἄναρχος, ἔξαρχος, ἄπαρνος, ἔξαρνος, ἡμίεργος, περίεργος u. s. w. Man sieht eben keinen Grund ein, weshalb alle Verbalformen und alle anderen Verbalnomina auf -σις, -τος, -μα, mögen sie pyrrhichisch oder trochäisch endigen, und weshalb alle Verbaladjectiva auf -os, wenn sie nur pyrrhichisch endigen, in der Composition mit einem indeclinablen Wort hätten enklitisch gebraucht werden sollen, und nur die Verbaladjectiva auf -os, wenn sie trochäisch ausgehen, in derselben Composition nicht.

2. Bei näherer Betrachtung dieser Classe der Composita bemerkt man, dass diejenigen, deren zweiter Compositionstheil in der geschichtlichen Zeit veraltet ist, in der Regel auf der Antepaenultima, diejenigen aber, deren zweiter Theil in dieser Zeit in anderen Composita üblich ist, welche regelmässig auf der Ultima betont werden, in derselben Weise wie diese, wenn sie nur einen activen, manche sogar auch wenn sie einen passiven Sinn haben, auf der Ultima accentuirt werden[1]: vergl. ἄναρχος, ἔξαρχος, ἄπαρνος, ἔξαρνος, ἐρίγδουπος, ὁμη-

[1] Dadurch wird, glaube ich, die Meinung L. von Schröder's, KZ. XXIV S. 125: »Vielleicht ist es aber noch eine Nachwirkung des ursprünglichen Gesetzes, wenn in einigen Fällen im Griechischen, wo die Betonung nach der Hauptregel nicht stattfinden kann, Oxytonirung, nicht möglichste Zurückziehung des Accentes eintritt, z. B. ἑξημα-

ρος, ἐρίηρος, ἐρίμυκος, ἐπίληθος, ἐπίκουρος, ἐπίουρος, ἄψορρος, παλίορσος, ἄτερπος u. s. w. einerseits, und προαγωγός, ἐπ-, ὑπ-, συν-, παρ- nach ἱππαγωγός, μυστ-, νυμφ- (ἀποσυνάγωγος aus der Synagoge ausgeschlossen, εὐσυνάγωγος (τόπος) sind Denominativa; dagegen ἀνάγωγος, δυσάγωγος, εὐάγωγος, παράγωγος können ebensowohl als Denominativa wie auch als Verbalia in passivem Sinne aufgefasst werden). ἐπημοιβός, ἐξημοιβός, ἀνταμοιβός nach ἀλφιτ-, ἀργυρ-, χρυσ- (ob freilich schon Homer ἐξημοιβός, ἐπημοιβός betont hat, ist mir mehr als zweifelhaft; die Betonung kann späteren Zeiten angehören). ἀεργός, εὐεργός (sowohl activ als passiv), ἐνεργός, συνεργός, ὑπουργός, αὐτουργός nach κλυτοεργός, ὀβριμοεργός, δημιουργός u. s. w. Die Attraction in den Composita auf -εργός ist so weit gegangen, dass sogar Composita auf -εργος, deren erster Theil ein Verbalstamm ist und die deshalb den Accent auf die Antepaenultima hätten zurückziehen sollen, trotzdem wegen ihres activen Sinnes gleich den vielen auf -εργός auf der Ultima betont werden; vergl. ἀμβολιεργός, ἀνυσιεργός, ταλαεργός, τελεσιεργός, φιλεργός (περίεργος sowohl activ als passiv, πάρεργος, πάρεργον haben die alte Betonung bewahrt); προπομπός, ἀναπομπός nach ψυχοπομπός, βουπομπός u. s. w.; συνῳδός, παρῳδός, ἐπῳδός (activ und passiv), ἀντῳδός, προσῳδός nach τραγῳδός, ποικιλῳδός, κιθαρῳδός, ψαλμῳδός u. s. w., darnach sogar φιλῳδός; εἰσωπός, ἀντωπός nach αἱματωπός, καλαινουπός, σκυθρωπός, ῥοδωπός u. s. w.

Die seltenen Composita ἐπαρωγός, συνοπᾱδός sind wohl nach den üblicheren Simplicia ἀρωγός, ὀπᾱδός betont (die Alten meinten, dass ὅταν παρέλκῃ ἡ πρόθεσις, οὐ ποιεῖται ἐξαλλαγὴν τοῦ τόνου, Herodian II 48, 37, und ὁ Ἀσκαλωνίτης παρέλκειν ἡγεῖται τὴν ἐπὶ (in ἐπίουρος), διὸ καὶ τὸν τόνον φυλάσσει τῆς προθέσεως(?) ὁμοίως τῷ βοῶν ἐπιβουκόλος ἀνήρ 87, 3. Dies wird wohl nichts Anderes heissen, als dass durch das häufigere, bekanntere und gleichbedeutende Simplex der Accent des Compositums regulirt würde).

Es ist also hoffentlich festgestellt, dass sowohl die pyrrhichisch als die trochäisch ausgehenden Composita, deren erster Theil eine Praeposition oder eine Partikel ist, regelmässig, sowohl im activen als im passiven Sinne, auf der Antepaenultima betont werden, dass aber einige trochäisch endigenden nach Analogie der gleich ausgehenden, aber mit einem declinirten Wort als erstem Compositionstheil beginnenden, auf der Ultima betont werden. (Dieselbe Attraction haben wir auch in μίσθ-αρνος, nach dem gleich ausgehenden ἔξ-αρνος,

βός, ἐπημοιβός, ἐπαρωγός« sehr unwahrscheinlich. Oder warum hat kein einziges pyrrhichisch ausgehendes Compositum diese alte Betonung bewahrt? Wird doch im ai. sowohl *prabhavá samjayá* u. s. w. als *anujāja, abhivēgá, virapçá* u. s. w. gesagt.

ἄπ-αρνος, obgleich die Bedeutung verschieden ist.) Den schlagenden Beweis der Attraction des Accentes finde ich darin, dass von den Composita, die pyrrhichisch oder daktylisch ausgehen und mit einer Praeposition oder mit einer Partikel beginnen, kein einziges auf der Ultima betont wird. Denn die Ursache dieser Erscheinung wird wohl keine andere sein, als dass dieselben auch, wenn sie mit einem declinirten Wort beginnen, nach dem Gesetz von WHEELER im activen Sinne auf der Paenultima, im passiven aber auf der Antepaenultima betont werden.

Auch in Bezug auf die Composita, deren erster Theil ein declinirtes Wort und der zweite ein Verbaladjectiv trochäischer Messung ist und die einen passiven Sinn haben, darf man von vorn herein erwarten, dass sie regelmässig, gleich den pyrrhichisch ausgehenden ähnlichen Composita auf der Antepaenultima betont werden. Sind sie ja alle Bahuvrîhi-Composita und wurde anfangs der zweite Theil derselben an den ersten enklitisch angelehnt, wie L. VON SCHRÖDER a. a. O. 104ff. gezeigt hat. Also ganz wie ὁμοιότροπος, ποικιλόθρονος, πρωτότοκος, καράτομος, ἀλλότυπος u. s. w. wurde auch θεόπομπος, χιονόβοσκος, ἠμίεργος u. s. w. betont. Mithin müssen wir die Betonung in solchen Fällen wie κερουλκὰ τόξα für unregelmässig halten und gleich denjenigen Oxytona, die mit einer Praeposition oder mit einer Partikel anfangen (εὐεργός, συνεργός, ἐπῳδός u. s. w.), nach Analogie der Composita activen Sinnes erklären. Es scheint, dass man in diesen trochäisch ausgehenden Composita nicht für nöthig gehalten hat, den Unterschied der Activa und Passiva stets streng auszusprechen, wie z. B. in den pyrrhichisch und daktylisch endigenden; deshalb sehen wir, dass sowohl in den mit einer Praeposition oder mit einer Partikel als auch in den mit einem declinirten Wort anfangenden beide Bedeutungen manchmal durch dieselbe Form und Betonung ausgedrückt worden sind. Die Ursache der Erscheinung wird wohl darin liegen, dass die Anzahl der trochäisch ausgehenden Composita, besonders die der mit einer Praeposition oder Partikel beginnenden, nicht so gross wie die der pyrrhichisch oder daktylisch ausgehenden ist; folglich keine grossen Gruppen mit entgegenstehender Bedeutung und Betonung vorhanden waren, so dass das Sprachgefühl jedesmal die der Bedeutung analoge Betonung fordern konnte.

Zum Schluss bemerke ich über die trochäisch ausgehenden Composita, die, obgleich activen Sinnes, doch theils oxytonirt, theils proparoxytonirt werden, dass die alte regelmässige Betonung dieser die Oxytonesis ist, wie schon WHEELER gelehrt hat; es bleibt uns also nichts anderes übrig, als die Proparoxytona für unregelmässig zu halten und nach dem Grunde der Unregelmässigkeit zu suchen. Bekanntlich finden wir aber dieselbe Unregelmässigkeit auch bei der Classe der

pyrrhichisch ausgehenden Composita auf -*os*, d. h. ganz wie *ἵππαρχος*, *ταξίαρχος*, *ναύαρχος*, *λιγυάοιδος*, *ὑμνάοιδος*, *ἱερόσυλος*, *πολίπορθος*, *κακόεργος*, *μελίγδουπος*, *ἀερόφοιτος*, *ἄγροικος*, *ἄγρυπνος*, *θερμόβουλος* u. s. w. sagte man auch *καλλίρροος*, *ὠκύρροος*, *ἠνίοχος*, *αἰγίοχος*, *πολίοχος*, *ἱππόδαμος*, *σακέσπαλος*, *ἐγχέσπαλος*, *ἀλίπλοος*, *πρωτόπλοος*, *νυκτίβρομος*, *λιγύθροος*, *ἠδύπνοος* u. s. w. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass die gleiche Erscheinung in beiden Classen dieselbe Ursache hat, Und diese Ursache wird wohl keine andere gewesen sein, als dass sie wirklich Bahuvrîhi-Composita sind, wie schon L. VON SCHRÖDER a. a. O. S. 123 vermuthet hat. »Bei einigen ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie als Mutata zu erklären sind, z. B. *εὔρροος*, *καλίρροος*, *ἀλίπλοος*, *πρωτόπλοος*, *ἀγάννιφος* ... Jetzt würde ich bei den fraglichen Bildungen durchaus geneigt sein, diejenigen, welche das 1. Glied betonen, als Mutata zu fassen«.

In einem Falle ist dies wohl ganz sicher; ich meine nämlich, dass in den Composita der classischen Zeit auf -*αρχος*, wie *πολέμαρχος*, *ἵππαρχος*, *ναύαρχος* u. s. w. nicht das alte Verbaladjectiv *ἀρχός*, welches in dieser Zeit veraltet war, sondern das allbekannte *ἀρχή* liegen muss, und *πολέμαρχος ταξίαρχος* u. s. w. eigentlich nicht als *πολέμου, τάξεως ἀρχός*, sondern als *ὁ ἔχων τὴν ἀρχήν, τὴν ἡγεμονίαν τοῦ πολέμου, τῆς τάξεως* aufzufassen ist. Vergl. auch *πείθαρχος*, worin nur *ἀρχή* liegen kann. So wird auch *λιγυάοιδος* als *ὁ λίγειαν ἀοιδὴν ἔχων* aufzufassen sein und *λιγύφθογγος* als *ὁ λιγὺν* oder *λιγεῖς φθόγγους ἔχων*; *κακόεργος* als *ὁ κακὰ ἔργα ἔχων, ποιῶν*; *βαρύγδουπος* als *ὁ βαρὺν γδοῦπον ἔχων, παρέχων*; *θεόπομπος* als *ὁ παρὰ τοῦ θεοῦ τὴν πομπὴν σχών*; *πολίπορθος* als *ὁ τῶν πόλεων *πορθὴν ἔχων, κατεργαζόμενος*[1]; *ἱερόσυλος* als *ὁ τὰ σῦλα τῶν ἱερῶν ἔχων, λαμβάνων*; *ἄγροικος, ἄγραυλος ἄγρυπνος*, als *ὁ ἐν τοῖς ἀγροῖς τὸν οἶκον, τὴν αὐλὴν, τὸν ὕπνον ἔχων, λαμβάνων* u. s. w.

Dass wir die meisten von diesen Composita leichter als Immutata und den zweiten Theil derselben als Verbaladjectiv mit activer Bedeutung denn als Bahuvrîhi auffassen, das beweist natürlich nicht, dass sie auch wirklich auf diese Weise entstanden sind, wie dies OSTHOFF in seinem Werke »Das Verbum in der Nominalcomposition« S. 141 ff. auf das klarste gelehrt hat.

---

[1] Das Wort **πορθή* oder **πόρθος* ist nicht erhalten, wohl wegen seines ähnlichen Klanges mit *πορδή*; indess auch **δάμος* oder **δάμη* ist nicht erhalten, wird aber durch *ἱππόδαμος* verlangt und muss einst existirt haben; vergl. *ai. dama-s* = das Zähmen, Bändigen, Züchtigung, Strafe, Geldbusse.

Jahresbericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica.

Von E. Dümmler.

Die 26. Plenarversammlung der Centraldirection der *Monumenta Germaniae historica* wurde in diesem Jahre vom 19. bis 21. April in Berlin abgehalten. An der Theilnahme war Hr. Geheimerath von Hegel in Erlangen verhindert. An der Versammlung betheiligten sich demnach die HH. Prof. Bresslau aus Strassburg, Geheimerath Dümmler als Vorsitzender, Prof. Holder-Egger als Schriftführer, Prof. Ritter Luschin von Ebengreuth aus Graz, Prof. Mommsen, Prof. Mühlbacher aus Wien, Prof. Riezler aus München, Prof. Scheffer-Boichorst, Dr. Traube aus München, Prof. Zeumer.

Im Laufe des Jahres 1899/1900 erschienen

in der Abtheilung *Epistolae*:

1. *Epistolarum* tomi II (*Registrum Gregorii II*) pars III (Schluss);
2. *Epistolarum* tomi V (*Karolini aevi III*) pars posterior;

in den *Scriptores rerum Germanicarum* in usum scholarum ex. Mon. Germ. separatim editi:

3. *Vita Heinrici IV imperatoris* ed. tertia recogn. W. Eberhard;
4. *Monumenta Erphesfurtensia* saec. XII. XIII. XIV ed. O. Holder-Egger;
5. von dem neuen Archiv der Gesellschaft Band XXV, herausgegeben von H. Bresslau.

Unter der Presse befinden sich 6 Quartbände, 1 Octavband.

An dem als Abschluss der *Auctores antiquissimi* geplanten 14. Bande der *Carmina selecta aetatis Romanae extremae* hat Hr. Dr. Fr. Vollmer, z. Z. General-Redactor des *Thesaurus linguae Latinae* in München, die Arbeit unter Mitwirkung des Hrn. Dr. Traube aufgenommen und wird sie auf einer Reise nach der Schweiz und Italien in diesem Jahre fortführen. Der Band soll in zwei Hälften getheilt erscheinen, deren erste ausser den Resten des Merobaudes vornehmlich die Gedichte des Dracontius und Eugenius von Toledo enthalten würde, die zweite dagegen den von Hrn. Traube selbst bearbeiteten *Codex Salmasianus*. Für jene wurden einige Vorarbeiten Rud. Peiper's aus seinem Nachlass angekauft.

Für den zweiten Theil des *Liber pontificalis*, die *Vitae Gregorii* und die übrigen Quellen zur Papstgeschichte ist Hr. Dr. BRACKMANN in Göttingen unter Leitung des Hrn. Prof. KEHR unausgesetzt thätig gewesen und befindet sich augenblicklich in Rom, um das sehr reiche handschriftliche Material, welches Italien bietet, auszunutzen.

In der Abtheilung der *Scriptores* ist durch Hrn. Archivar KRUSCH der seit October 1898 begonnene Druck des 4. Bandes der Merowingischen Geschichtsquellen, die Fortsetzung der Heiligenleben, regelmässig bis zum 50. Bogen weiter gediehen, während gleichzeitig der Mitarbeiter Dr. W. LEVISON die Vorarbeiten für den 5. Band so emsig förderte, dass derselbe fast zur Hälfte schon vorbereitet erscheint. Zur Ergänzung der handschriftlichen Vergleichungen unternahm Hr. Dr. LEVISON einen kurzen Ausflug nach Wolfenbüttel und benutzte einen Aufenthalt in London, um die dort vorhandenen Handschriften der Heiligenleben durchzumustern und, soweit es erforderlich war, zu vergleichen. Ausser der gefälligen Förderung dieser Abtheilung durch viele auswärtige und heimische Bibliotheken ist besonders auch die grosse Zuvorkommenheit der Bollandisten VAN DEN GHEYN und PONCELET in Brüssel zu rühmen. Die Abwehr weiterer Angriffe auf die kritische Methode des Hrn. KRUSCH wurde von ihm im Neuen Archive und den Mittheilungen des österreichischen Institutes fortgesetzt.

Nachdem Hr. Prof. HOLDER-EGGER die umfangreiche Handausgabe der Erfurter Denkmäler des 12. bis 14. Jahrhunderts abgeschlossen hatte, ist er zur Vorbereitung des 31. Bandes der SS., welcher ausser den *Annales Cremonenses* die Chronik Sicard's von Cremona, die Doppelchronik von Reggio und wo möglich auch die Chronik Salimbene's umfassen soll, zurückgekehrt und gedenkt die sehr schwierigen kritischen Fragen, welche sich an diese Quellen knüpfen, in einer besonderen Untersuchung zu behandeln. Die Handschrift der Chronik von Reggio wird einen Besuch Modena's erfordern. Eine vom Januar bis August 1899 unternommene Reise des Mitarbeiters Dr. CARTELLIERI nach Italien, namentlich nach Rom und Neapel, galt den Handschriften der späteren staufischen Chroniken, zumal des sogenannten Nicolaus von Jamsilla und des Saba Malaspina, deren Überlieferung eine sehr ungenügende ist. An einigen dieser späteren Quellen arbeitete auch der Mitarbeiter Dr. EBERHARD als Herausgeber.

Von der im Buchhandel vergriffenen *Vita Heinrici IV* hat Hr. Dr. EBERHARD unter nochmaliger Vergleichung der Handschrift einen verbesserten Abdruck veranstaltet. Eine neue Handausgabe der wichtigen Chronik des Cosmas von Prag und seiner Fortsetzer auf Grund umfassender Studien wurde dem Landesarchivar Dr. B. BRETHOLZ in Brünn übertragen und befindet sich in Vorbereitung.

Der Abschluss des 3. Bandes der Deutschen Chroniken, der Werke Enikel's, hat durch eine schwere Erkrankung des Herausgebers, des Hrn. Prof. Strauch in Halle, eine bedauerliche Verzögerung erfahren. Für den 4. Band hat Hr. Prof. Seemüller in Innsbruck seine Vorarbeiten zur Ausgabe der Chronik Hagen's fortgesetzt und einige neue Handschriften verglichen. Für die Sammlung der politischen Sprüche und Lieder wurde das Material durch eine Reise nach Süddeutschland von Hrn. Dr. H. Meyer vermehrt und ergänzt.

In der Abtheilung *Leges* ist der Druck der grossen Ausgabe der *Leges Visigothorum* durch Hrn. Prof. Zeumer regelmässig fortgeschritten. Ein Gesetz des Königs Theudis in der Capitelsbibliothek in Leon wurde durch Hrn. Dr. Violet auf seiner spanischen Reise verglichen. Für die *Lex Baiuvariorum* setzte Hr. Prof. von Schwind in Wien die Vergleichung der Handschriften, namentlich auf einer italienischen Reise, fort und wird nunmehr zur Feststellung der kritischen Grundlagen des Textes übergehen. Auf einer französisch-belgischen Reise im Frühjahr 1899, über welche ein Bericht folgen wird, untersuchte Hr. Dr. Werminghoff eine grössere Zahl von Handschriften für die karolingischen Synoden bis 842, viele andere in Berlin, einige spanische auch Hr. Dr. Violet, so dass schon eine Reihe von Stücken für den Druck ausgearbeitet werden konnte. Inzwischen aber bleibt zur Vervollständigung des Materials noch ein längerer Besuch Italiens nothwendig. Eine Quellenuntersuchung für *Benedictus Levita* wird Hr. Prof. Seeliger im Neuen Archiv veröffentlichen. Inzwischen in Paris arbeitete auf der Nationalbibliothek und im Archiv Hr. Prof. Tangl für die fränkischen Gerichtsurkunden, deren Zusammenstellung noch vielfache Nachforschungen, zumal auch in den französischen Archiven des Departements, erheischen dürfte, ehe an einen Abschluss dieser Sammlung gedacht werden kann.

Hr. Dr. Schwalm, der inzwischen seinen Wohnsitz von Göttingen nach Berlin verlegt hat, beschäftigte sich gleichzeitig mit dem 3. und 4. Bande der *Constitutiones et Acta publica imperii*, namentlich auch mit der für diese Zwecke ungemein reichen Zeit Ludwig's des Baiern. Es gelang ihm, das Originalexemplar der Appellation aus der Kanzlei Ludwig's aufzufinden, das 1324 nach Avignon gesandt wurde. Durch gefällige Auskünfte unterstützten ihn insonderheit die HH. P. Ehrle und Eubel sowie Arnold und Pogatscher in Rom, Redlich in Wien, Herre in München und Schaus in Wiesbaden. Um die schon früher begonnenen Forschungen in Rom abzuschliessen, hat Hr. Dr. Schwalm im März eine Reise dorthin angetreten, auf deren Rückweg er auch die Archive von Besançon und Dijon zu besuchen gedenkt.

In der Abtheilung *Diplomata* bereitete Hr. Prof. Bresslau den 4. Band, die Regierungen Konrad's II. und Heinrich's III., durch eine

Reise nach Italien vom October 1899 bis Ende März d. J. in umfassender Weise vor. Der Druck der Urkunden Heinrich's II. wurde vollendet, so dass allein noch die des Königs Arduin sowie die Nachträge fehlen. Nur die Fertigstellung der Register, welche durch die geographische Nachweisung der Ortsnamen sehr mühsame Nachforschungen erfordern, wird sich noch in das nächste Kalenderjahr verzögern. Von den bisherigen Mitarbeitern ist der Privatdocent Dr. BLOCH ausgeschieden und Dr. R. HOLTZMANN zunächst allein übrig geblieben.

Die Bearbeitung der Karolingerurkunden ist so weit vorgerückt, dass im Winter in Wien der Druck beginnen konnte und sich bis zum 5. Bogen ausdehnte. Es ist daher Hoffnung vorhanden, dass die erste bis 814 reichende Hälfte des ersten Bandes in Jahresfrist vollendet sein wird. Der Umfang der Urkunden des Gesammtreiches sowie der Linien Lothar's I. und Ludwig's des Deutschen ist auf 3—4 Bände zu veranschlagen, die in unmittelbarer Folge gedruckt werden können. Als regelmässiger Mitarbeiter wirkte an dieser Abtheilung Dr. JOH. LECHNER, für einzelne Partien bethätigten sich die Professoren DOPSCH und TANGL, der Letztere namentlich bei Gelegenheit eines Aufenthaltes in Paris für die *Leges*. Für die Auflösung der Tironischen Noten leistete Hr. Sectionschef VON SICKEL in Rom dankenswerthen Beistand. Einige kleinere Entdeckungen in Italien verdanken wir Hrn. Prof. KEHR und seinem Mitarbeiter SCHIAPARELLI.

In der Abtheilung *Epistolae* ist der Schluss des 2. Bandes, der zugleich das von Hrn. Dr. HARTMANN herausgegebene *Registrum Gregorii* beendete, im Jahre 1899 ausgegeben worden, desgleichen zu Anfang des Winters der zweite Theil des 5. Bandes, an dessen Register der inzwischen als Mitarbeiter ausgeschiedene Dr. VON HIRSCH-GEREUTH noch mitgewirkt hatte. Für den 6. Band sind die Briefe des Abtes Lupus von Ferrières sowie eine Anzahl einzelner Stücke schon vorbereitet; den Haupttheil desselben werden jedoch die Briefe der Päpste Nicolaus I. und Hadrian II. sowie die an sie gerichteten füllen, deren römische Handschriften von dem Mitarbeiter A. MÜLLER jetzt an Ort und Stelle benutzt werden, nachdem schon einige Pariser vorher ausgebeutet worden.

In der Abtheilung *Antiquitates* ist der Druck der Register zum 2. Bande der *Necrologia Germaniae* stetig weiter geführt und im 3. Bande von Hrn. Reichsarchivrath Dr. BAUMANN die Dioecese Freising nach Brixen in Angriff genommen worden.

Von den lateinischen Dichtungen der karolingischen Zeit beschäftigten Hrn. Dr. VON WINTERFELD vorzugsweise die Sequenzen, die als besondere Gattung über die Zeit ihrer Entstehung hinaus durch die folgenden Jahrhunderte von ihm verfolgt werden. Eine Reise nach

Süddeutschland und der Schweiz diente hauptsächlich der Vermehrung dieses Materials, für welches jedoch die Schätze der überaus gefälligen St. Galler Stiftsbibliothek in erster Reihe stehen. Bei dem Umfange, welchen diese Sammlung zu gewinnen droht, und bei dem Interesse, welches sie nach manchen anderen Seiten hin einzuflössen geeignet ist, erschien es zweckmässig, sie für einen besonderen, 5. Band aufzusparen und für diesen, namentlich aus Rücksicht auf die dafür erforderlichen musikalischen Erörterungen, ausnahmsweise die deutsche Sprache anzuwenden. Zur Ergänzung der jetzt fast vollendeten karolingischen Dichter nach rückwärts wurde beschlossen, einen Band mit vorkarolingischen Dichtungen und Grabschriften, namentlich auch langobardischen, herauszugeben und die Fürsorge für diesen wie für die Abtheilung *Antiquitates* überhaupt Hrn. Dr. Traube zu übertragen.

Der Druck der im vorigen Jahre beschlossenen Sonderausgabe von den Werken der Nonne Hrotsvith von Gandersheim hat begonnen und dürfte zu Anfang des Sommers vollendet werden. Die Nachforschungen nach einer Handschrift ihres Gedichtes über die Anfänge des Klosters Gandersheim blieben leider erfolglos.

Von dem zu ungewöhnlich starkem Umfange angewachsenen 25. Bande des Neuen Archivs, welcher zum Theil unter stellvertretender Leitung des Hrn. Dr. Bloch gedruckt wurde, verdient hier das zweite, dem Vorsitzenden der Centraldirection gewidmete, Heft Hervorhebung, weil es, nur durch besondere Anstrengungen der Druckerei und des Verlegers in verhältnissmässig kurzer Zeit hergestellt, auch nach dieser Seite hin, wie durch seinen reichen und mannigfaltigen Inhalt, den Empfänger zu wärmstem Danke für so viele unverdiente Aufmerksamkeit verpflichtet.

Mit dem Ausdrucke des Dankes nach allen Seiten hin, an die Behörden wie an die Bibliotheken des In- und Auslandes sowie an manche einzelne Gelehrte, für die wohlwollende und opferwillige Förderung unserer Bestrebungen haben wir wie gewöhnlich zu schliessen.

Ausgegeben am 3. Mai.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

3. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

Hr. Brunner las über die erbrechtliche Stellung der Weiber bei Langobarden, Westgothen und Salfranken.

Im Gegensatz zu neuerdings ausgesprochenen Ansichten wird auszuführen versucht, dass im langobardischen Volksrechte die ursprüngliche Zurücksetzung der Weiber nur abgeschwächt worden sei, dass bei den Westgothen unter Eurich die Töchter hinsichtlich des Grundbesitzes zurückgesetzt waren und dass Lex Salica 59 nur die Erbfolge der Muttermagen, und zwar nach Analogie der Erbfolge der Vatermagen, geregelt habe.

Deutsche Reimstudien. I.

Von Erich Schmidt.

(Vorgetragen am 11. Januar [s. oben S. 1].)

Vor fünfzig Jahren hat W. Grimm unserer Akademie seine grossen, besonders dem »reichen« oder »rührenden« Reim zugewandten, mit einem weiteren Ausblick beschlossenen Sammlungen mitgetheilt, die neben Lachmanns und Haupts Arbeiten das formale Studium der mhd. Dichtung gefördert haben und dank sorgsamer Mühwaltung des so früh verschiedenen G. Hinrichs correcter in Wilhelms »Kleine Schriften« eingegangen sind. Auf nhd. Gebiet ist nach längerem Stocken, abgesehn von Einzelbeobachtungen oder von Winken B. Delbrücks, H. Schuchardts u. a., das Augenmerk für die Reimtechnik erst neuerdings reger und schärfer geworden, auch dadurch, dass J. Minors umfassende »Metrik« Specialstudien weckte. Freilich, dem was für Otfried, für Wolfram, für Konrad vorliegt oder was jüngst Roethe, Kraus, Zwierzina so bedeutend und fein entfalten, haben wir wenig gegenüberzustellen. Ich zweifle auch, ob ein von B. Wehnert in Berlin als breite und sichere Grundlage für seine Kritik der unreinen oder mundartlichen Reime Goethes (1899) geschaffenes Gesammtregister je zum Abdruck kommen wird, so lehrreich dieser begrenzte Vorrath ist und so gewiss die vollständige Übersicht der Reime des Grössten neben einem noch nicht vorhandenen nhd. Reimlexikon ihr Platzrecht hat.

Das Wort Reimlexikon soll nun nicht die Schemen der alten, später einmal bündig zu musternden Poetikenschreiber beschwören, die oft bloss eine kahle Reimübung lehrten und von denen Uhse den Satz, zur deutschen Poeterei sei erstlich ein Reimregister nöthig, nebst der Anleitung fremde Inventionen nachzumachen so kläglich vertrat, dass noch Brentano derlei lachend festnagelte. J. Hübners Jahrzehende lang sprichwörtlich gebliebenes Poetisches Handbuch (1712 u. ö.), das selbst Goethe wohl einmal zur Hand nahm (s. Briefe 19, 126), ist eine Eselsbrücke mit schlechten Beispielen. Das von »Peregrinus Syntax« Hempel 1826 ohne Belege schwerfällig dargebrachte Material befriedigt gleich schmaleren Verzeichnissen wahrlich die Wünsche nicht, die W.

Schlegel, der saubere Versifex und Formkritiker, der Schöpfer des zumal im Reime so treffenden parodischen »Wettgesangs«, unter vielen einschlägigen Bemerkungen für einen Catalogue raisonné ausgesprochen hat (s. besonders 12, 253).

Wichtiger als der für und wider den Reim überhaupt geführte Kleinkrieg des 18. Jahrhunderts ist — und ich will das im Auge behalten — die gelegentlich in Weichmanns »Poesie der Niedersachsen«, bei Gottsched u. s. w. auftretende Prüfung dessen, was für unrein, nur dialektisch, minder zulässig, ganz verwerflich gilt. Auch Bürger als »Hübnerus redivivus« bietet lehrreiche Beiträge dazu. Die strenge Verpönung des »Schellenklanges«, nicht durch den formlosen Bodmer, sondern nach hallischen Vorstössen durch Klopstock, entspringt einem periodischen Überdruss an scheinbar Mechanischem, Abgegriffenem, Ausgeleiertem, wie auch eilfertige Todesurtheile und künstliche oder nur seltsame Neuerungen der Gegenwart lehren. Aus gleichem Grunde rührt sich von Zeit zu Zeit die Sucht nach unerhörten virtuosen Reimen.

Wer historisch aus der in ihrer Blüthe so reimstrengen mhd. Dichtung zur nhd. fortschreitet, mag den allmählichen Wandel des klingenden Reims wie der Bindung zusammengesetzter und abgeleiteter Wörter, die rohe Vergewaltigung und das Handwerk im 15., 16. Jahrhundert und nach gewissen Problemen der folgenden für das 19. z. B. ein Vordringen der so bequemen halbgereimten Strophen, die Zunahme gleitender, noch von Gottsched kurzweg als »kindisch« verurtheilter Reime, die mannigfache Ausbildung des Spaltreims verfolgen. Seit den mhd. *vander mohter* u. dergl. wenig erweitert, beginnt dieser bei Goethe hie und da schon kecker über ein leichtes *ist er heisst er* hinauszulangen, um — auch nach Byrons Vorbild — von Heines Wagnissen an sein freies Spiel zu treiben und den ungeheuren modernen Reimzuwachs zu steigern. Anderseits ist allbekannt, obwohl die Vergleichung nicht selten von schiefen Gesichtspunkten ausgeht, wieviel eingeschränkter das deutsche Reimgebiet im Hinblick auf vollere, bequemere romanische Flexionen erscheint, wie übel die schon von Bürger im »Hübnerus redivivus«, von Voss (Briefe 1, 126), von Platen (Tagebücher 1, 354; 2, 119, 262) verwünschte riesige Mehrzahl all der klingenden Reime mit tonlosem *e* wirkt, und dass unser Reim erstens weil er nicht gleich dem italienischen auf Beugungssilben ausruhen darf, dann durch mannigfachen Um- oder Ablaut besondere Schwierigkeiten bietet. Ich will jetzt nur andeuten, mit welchem Gefühl der Armuth einst Dietrich von dem Werder die auch von Wieland, von Schiller (in den Stücken aus Virgil, s. 6, 345) gemiedene dreifaltige Reimverschlingung Ariostischer Ottaverime durch klappernde Paare ersetzte, ja wie scheu noch ein Dolmetsch von Schlegels Rang, als er

zuerst Proben aus Dante künstlerisch eindeutschte, den wesentlichen fortleitenden Mittelreim der Terzinen fallen liess.

Gerade die reimvollen Gebilde romanischer Herkunft, Terzine, Stanze (vergl. W. Schlegel 10, 108; 11, 383), Sonett, oder das westöstliche Gasel sind so lehrreich, weil man in ihnen gar oft alles beisammen findet was deutsche Reimgruppen überhaupt hergeben und immer wieder — in den zweiten Quatrains mittelmässiger Sonettisten bis zum Ekel — die gleichen Reime trifft, mit diesen Reimbändern aber Gedankenbänder, Motivassociationen. Das gilt jedoch nicht bloss für solche anspruchsvollere Formen, obwohl hier die Erscheinung am unverkennbarsten ins Auge springt und den Vergleich mit dem Reimschatz anderer Sprachen herausfordert. Der erste Reim, im Deutschen so überwiegend eine sinnschwere Stammsilbe, ruft den andern. Gewiss ist der Reim, von flinken Schmieden abgesehn, dem Meister eine Schwinge, die ihn leicht fortträgt und gefällig eins zum andern fügt, wie Behramgur und Dilaram, Faust und Helena es harmonisch üben; doch der Reim ist auch eine Fessel, die der freien Bewegung gewisse Schranken setzt, oft sehr enge. Hoffmann v. F. erklärt S. 41:

Reime wollen sich nicht fügen,
Reime sind mir oftmals feind;
Freuen sich mich zu betrügen,
Sagen was ich nie gemeint.

Die Günderode schreibt sogar einmal naiv (Neudr. S. 235): »Denk, dass der Reim auch die Stimmung leitet, und glaub nicht gleich, ich sei zu traurig«; Bettina sagt (S. 270; vergl. S. 243 die tiefsinnigen ihr durch Sinclair mitgetheilten Aussprüche Hölderlins über Rhythmus, nicht Reim), eine Reimlection bei Clemens ablehnend: »Ans Aufschreiben dacht ich nicht. Aber ich dacht an das Versmachen, wie seltsam das ist. Wie in dem Gefühl selbst ein Schwung ist, der durch den Vers gebrochen wird. Ja wie der Reim oft gleich einer beschimpfenden Fessel ist für das leise Wehen im Geist. Belehr mich eines Besseren wenn ich irre, aber ist es nicht wahrscheinlich, dass Reim und Versmaas auf den ursprünglichen Gedanken so einwirke dass er ihn verfälsche?« Während Geibel pathetisch kündet (Ges. W. 5, 34):

Was sich zu suchen bestimmt und zu finden im Reich der Gedanken,
Leise dem ahnenden Sinn möcht' es die Sprache vertraun;
Heimlich winken die Laute sich zu, mit verstohlener Sehnsucht,
Aber der Dichter allein merkt's und erweckt den Accord.

seufzt Rückert (Frühlingsalmanach 1835 S. 336):

Dass der Reim sei eine Hemmnis
Der Gedanken, selbst der leichte,
Machte doch mir oft Beklemmnis,
Sagt' es der und jener Seichte.

oder 2, 140 (»Liederseelen«):

Kommt der Knabe Reim gegangen,
Spannet seine groben Maschen,
Um die Zarten einzuhaschen;
O da ist der Duft zergangen.

Nicht nur Dilettanten, rand- und bandlose Schwärmerinnen oder auf der Gegenseite die spielenden Virtuosen schelten und scherzen über den unbotmässigen Reim. Ein Stümper mag mit Stoppe 2, 76 greinen: »Der faulen Reime Langsamkeit Verhuntzt mir offt die besten Stunden« — so wird doch auch der Meister bisweilen jenen humoristischen Ingrimm nachempfinden, den Boileaus 2. Satire säuberlich ausdrückt, wenn sie die spröde rime verwünscht nach der Anrufung Molières:

On dirait quand tu veux, qu'elle vient te chercher...
Souvent j'ai beau rêver du matin jusqu'au soir;
Quand je veux dire blanc, la quinteuse dit noir..
Si je pense exprimer un auteur sans défaut,
La raison dit Virgile, et la rime Quinaut;
Enfin, quoi que je fasse ou que je veuille faire,
La bizarre toujours vient m'offrir le contraire.

Wie im Art poétique verwirft der législateur du Parnasse das selbstgenügsame Reimen, »au joug de la raison asservissant la rime.« Er gebietet: »Que toujours le bon sens s'accorde avec la rime!« oder: »La rime est une esclave et ne doit qu'obéir«. Hatte Logau tapfer erklärt: »So sei der Sinn der Herr, so sei der Reim der Knecht«, so rühmt nun Canitz das Land Boileaus: »Hier, wo Vernunft und Reim gern bei einander steht«. Die Scherze jener 2. Satire gegen triviale Reime:

Si je voulais vanter un objet *nonpareil*
Je mettrais à l'instant *plus beau que le soleil*...

wurden ebenfalls in Deutschland mehrfach nachgebildet: z. B. von Gottsched (Gedichte S. 676, vergl. auch Günther S. 876, 736, 791), von Neukirch (Auserles. Gedichte S. 166):

Nennt' ich die Rosilis der Erden Lust und *Wonne*,
So setzt' ich gleich darauf: *schön wie die liebe Sonne.*
Erhüb ich aber gar in Versen einen *Held*,
So spräch' ich Augenblicks: das *Wunder dieser Welt.*

J. E. Schlegel scherzt 4, 180: »Der Einfall, der mir noch gebricht, Wird aus dem andren Reime springen«; Wielands »Liebe um Liebe« 21, 89 (vergl. 97. 263) ergeht sich in der langathmigen Ironie:

O Reim! den werd' ich nimmer loben
Der dich erfand! Zum Henker auch!
Da muss nun hinter einem Strauch,
Bloss dir zu Gefallen, mein Träumer stehen,
Um seine Prinzessin kommen zu sehen.
Und stand er (wie's doch möglich war)

Auch wirklich hinter einer Laube,
Wie kann ich hoffen, dass man's glaube?
Der Reim, spricht jeder, hat offenbar
Die Laube gepflanzt; und wenn es Ranken
Von Reben und Geissblättern sind,
So haben wir's wieder dem Reim zu danken.

Und noch der junge Platen hält »dem schlechten Reime in Boileaus Manier eine fragmentarische Lobrede« (Tagebücher 1, 95), worin es heisst:

Wie schön ist's, wenn sogleich des Lesers Geist zum Theile
Die zweite Zeil' erräth am Schluss der ersten Zeile;
Gleichwie in der Natur liegt in der Frucht der Keim:
Zwei Verse sind gemacht, hat man nur einen Reim.
Wie schön ist's, wenn der Geist, singt er das Lob der *Sonne*,
Nicht schwankenden Gefühls, alsbald zergeht in *Wonne*.
Und schildert der Poet der Lieder süsse *Kunst*,
So steht ihm Wunsch und Reim nur nach der Musen *Gunst*.
Wie freut's den Leser nicht, wenn bei dem Worte *Liebe*
Er gleich auf *Triebe* räth, und sieh, es kommen *Triebe*!
Und schliesst der erste Vers sich mit der Silbe *Schmerz*,
Wer anders leidet ihn als das gequälte *Herz*?

Sogleich aber fügt der Siebzehnjährige, dem das Streben nach blanker Form angeboren ist, seinen Protest dagegen hinzu, als verdiene ein seltener, abenteuerlicher Reim den Vorzug vor jedem andern, doch gewöhnlichen; wie Bürger (Grisebach S. 434) triftig erklärt: »Um der Mannigfaltigkeit und Abwechselung willen muss man auch nach neuen, aber in sich wohlklingenden Reimen streben, deren Wohlklang dann durch die Neuheit gewinnt. Man vermeidet daher die allzu gewöhnlichen, zu oft schon gebrauchten, z. B. *Liebe Triebe, Jugend Tugend* u. s. w., ohne jedoch hierin gar zu ängstlich zu sein. Die Schönheit des Gedanken muss man darüber nie aufopfern. Es kann aber sehr oft mit sehr alten und abgedroschenen Reimen ein sehr neuer und schöner Gedanke bestehen, und wenn dies ist, vergisst man des abgenutzten Reimes völlig. Ein allzu sichtbares Bestreben nach neuen und sonderbaren Reimen trägt um so mehr ein Ansehen von Geckerei, je weniger schön und geistreich der Gedanke ist, der durch die seltsamen Reime herbei geführt wird«.

Als die Casualgedichte am üppigsten ins Kraut schossen, empfanden nicht bloss die armen Schächer selbst und die Satiriker, wie mechanisch das Einerlei sei, sondern bisweilen spürten es auch die Besungenen. Dem *Kaiser* erblühten stets dieselben Lorbeer- oder Ehren-*Reiser* (übel genug noch in Haschkas Volkshymne), *Prinzen* beglückten *Provinzen*, *Fürsten* konnten nur nach Ehren *dürsten*. Wettiner und Ernestiner wurden ewig mit dem Reim *Sachsen wachsen* bedrängt. Als darum 1733 an Gottsched die Bestellung eines Festcarmens für den Weissenfelser Hof erging, fügte man ausdrücklich den famosen

Wink bei, »dass Serenissimus nicht gerne das Wort *Wonne* und die Reime so sich auf *Sachsen*, *wachsen*, *Achsen* endigen haben mögen, obgleich die beiden, nämlich *Sachsen* und *wachsen*, ausser damit zu reimen, einfliessen können«. Hans Sachsens stereotypes Paar *Sachsen ungelachsen* (ungeschlacht) war lang veraltet und wär' auch in höfischen Huldigungen schlecht am Platze gewesen; Tieck (3, 5. 18) erneuert es wie *gramanzen* flüchtig aus alter Lectüre. Der Reimer ist wirklich sehr beschränkt; er müsste denn setzen *Sachsenland*.

Trivialität kann, wie der Armuth Synonyma abhelfen, durch Composita gemindert werden, die aber ihrerseits allgemach wieder trivial erscheinen mögen (*Sternenzelt Himmelsbogen* u. s. w.). Gewiss ist *Heimatsonne Frühlingswonne* dem Simplex *Sonne Wonne* sehr überlegen, auch der stärkere Accent des ersten Compositionsgliedes trägt dazu bei. Die Trivialität wirkt gleich der Unreinheit weniger störend, wenn andere Zeilen, zumal mit erlesenen Reimen, die Folge unterbrechen. Besonders schlimm ist der Zusammenstoss mehrerer verschlissener Paare: etwa *Busen Herzen Musen Scherzen* bei Grün S. 4, *Triebe Brust Lust Liebe* bei Arndt S. 141, *Menschenherz Schmerz Triebe Liebe Lust Brust* in Kl. Groths öden hochdeutschen Gedichten 2, 266, *Wonne Sonne Natur Flur Triebe Liebe* bei Wieland 21, 7. Damit ist der schlimmste Reim (vergl. auch Platens Tagebücher 2, 220) angestrichen, den heute durchaus meidet wer irgend auf sich hält und der, falls es nicht dem Verbum *triebe* oder den Sprossen einer Pflanze gilt, nur noch in handwerksmässigen Libretti wuchert. Burschikos erklärt drum Hartleben, Meine Verse 1895 S. 58:

> *Herz* reimt noch stets auf *Schmerz*, auf *Liebe Triebe* —
> Ich reimte mit Genuss auf beide — *Hiebe*.

Seine Trivialisirung beginnt erst im 17. Jahrhundert. Während Heine, Kerner die unreine Bindung *Liebe trübe* vorziehen, hat Goethe sich dem Paar *Liebe Triebe* nicht versagt, am wenigsten wenn er Worte zum Gesang niederschrieb; man bedenke, wie leichthin er die Faustische Gartenscene für Radziwill aufs Papier warf. Kam es ihm doch nicht darauf an, in der »Lila« jenen Reim durch Änderung des älteren Wortlautes einzuführen (12, 77; S. 78 blieb »Sei nicht bange, sei nicht trübe!« u. s. w. bestehn):

> 1. Ach ich fühl's durch Schmerzens*trübe*,
> *Liebe*
> Lös't die Zauberei.
> 2. Ja, ich fühl' beglückte *Triebe*! . . .

Dies Mal war ihm der reine Reim werther als »den Gedanken rein zu haben«.

Unvermeidlich und zum Ausdruck jeder Stimmung fruchtbar sind für den Lyriker *Herz Schmerz Scherz* und ihre Sippen; *März Kerzen*

schwärzen und mehr bietet Wandel, viele Composita *himmelwärts* u. s. w. strömen zu.

Gezeichnet ist dagegen schon lange vor dem köstlichen »Äolsharfenalmanach« 3 (1896), 15 (»Auf *Busen* reimt' ich *Musen*«) der liebe Reim *Musen Busen*, dem das Band *Pierinnen Sinnen* (*Castalinnen Opitzinne*) im 17. Jahrhundert an Häufigkeit voran und im 18. Jahrhundert noch eine Zeit lang zur Seite steht. Jetzt würde das junge Geschlecht Uhlands *Pieride* (1, 34), die dem *Schönen* wie den *Tönen* so willigen *Camönen* als »akademisch« ablehnen. Blieb es Picander überlassen, im Vers »Wenn ich mit meiner *Muse* Von Dichten und von Reimen *kuse*« (1, 411) eine mundartliche Form in heut obsoleter Bedeutung zu brauchen, so wurden viele antike Hilfstruppen, vor allem die *Meduse*, aufgeboten und ausser solchem Vorrath sogar afrikanische *Pompelmusen* eingeführt durch Wieland (13, 23), der doch im Neuen Amadis XI 26 f. von Blicken auf »Schatulliösens Busen« sagt:

> Als ob — Da haben wir's! Nun fehlt ein Reim auf *Busen*!
> Und wer aus Hübners Register mir einen allegirt,
> Erit mihi magnus Apollo! Denn jene von Musen, Medusen,
> Kreusen, Arethusen und andern griechischen usen
> Sind gar zu abgenützt ...

und so geht es noch lang geschwätzig weiter. Doch war ihm für das Cano des »Oberon« 1, 1 *Musen Busen* nicht »zu abgenützt«.

»Abgenutztem« tritt, dem exotischen Gleichnisprunk des Marinismus ähnlich, weithergeholter Reimschwulst entgegen, mag der junge Goethe einem Clodius mit *Pompe Katakombe* zusetzen oder Freiligrath, durch die »Orientales« angespornt, aus seiner schlichten Heimat in die Tropen fliehen, um mit *Karroo Gnu*, *Dschaggas Quaggas*, *Rohren Sykomoren* u. s. f. zu wirthschaften; eingestandener Massen, weil diesen tüchtigen Mann die Monotonie der hergebrachten Reime verdross (Buchner 1, 153, an Schwab Apr. 1835: »Die fatalen Boutsrimés! Ich bin eigentlich nur durch das Vermeidenwollen des alltäglichen Geklingels hundert und aber hundert Mal wiederholter Reime dazu gekommen, sehe aber jetzt wohl ein, wie leicht es ist, auf diese Weise aus einem Extrem ins andere zu gerathen. Ach, ich möchte zuweilen verzweifeln, wenn ich die in edler Schlichtheit dastehenden Meisterwerke der Chorführer der neuern Lyrik mit meinem schwülstigen Zeuge vergleiche«). Eben deshalb hatte Voss sein Ungethüm, die sogenannte »Schwergereimte Ode« geschmiedet: »im Ernst, ungewöhnliche Reime thun bisweilen eine herrliche Wirkung, so wie die *Sonne* und *Wonne* bisweilen alles verderben« (Briefe 1, 126). Während Freiligrath in gesunde Bahnen heimlenkte, gab Voss unverständlich oder pöbelhaft, niederdeutsch polternd oder aus der »Poesie des Haushaltes« eine

schwere Menge neuer Reimsünden zum besten. Neben ihm packte Schmidt von Werneuchen, dessen märkische Musen und Grazien doch mehr als blossen Spott verdienen, im Sand botanisirend einen Vorrath aus, von dem Goethes Reimschatz freilich nichts ahnt.

Schlechthin giltig bleiben W. Schlegels Worte (12, 79) über die seinen Opfern Matthisson, Schmidt, Voss gemeinsame Jagd nach seltenen Reimen: »Unstreitig können dergleichen Reime selbst im edlen Stil von sehr guter Wirkung sein, wenn sie selbst edel und wohlklingend sind, wie lichte Punkte die Hauptmomente des Gedankens hervorheben und mit Nothwendigkeit an ihrer Stelle stehen. Wiederum wirft der scherzende Dichter den Reim mit Fleiss auf barocke und niedrige Wörter und lässt sich zum Scheine von ihnen beherrschen, weil die poetische Form auf diese Art sich selbst drollig ironirt. Führt der Reim aber in einem ernsthaften Gedichte ganz ernstlich das Regiment, brüstet er sich mit seiner Seltenheit, und mit nichts als seiner Seltenheit ... so fürchte ich, dies Verfahren würde, offenherzig in Grundsätzen ausgesprochen, eine umgekehrte Poetik geben, worin es hiesse: das Dichten ist ein Mittel zum Versemachen, das Versemachen zum Reimen; das Reimen hilft wieder allerlei wunderliche Wörter und Redensarten an den Mann bringen, welches der letzte und eigentliche Zweck von allem ist«.

Oder wäre der Virtuos der Makamen, Rückert, dem ein Reimband um jeden Preis willkommen ist, durch die Massen noch nie dagewesener Reime grösser als Goethe? Oder gar Immermann, der quantitativ ungeheuer viel bietet, doch in spröden Formen, mühsamen Prägungen, mit grammatischen Verstössen? Er am wenigsten hatte das Recht, Platen als den im Irrgarten der Metrik herumtaumelnden Cavalier schal zu verhöhnen, der umsonst den Reim auf *Frühling* suche. Dieser blieb ungefunden, aber Immermanns eigene Schlusszierat seines Dramas »Opfer des Schweigens«: *Monden Ghismonden* ist dem Schillerischen Reim *Blonden Kunigonden* im »Eisenhammer« ebenbürtig. Unerträglich scheint uns das Misslingen eines ganz aparten Kunststücks: Lachmann (Akadem. Blätter 1884 S. 84) reimt im Jugendsonett auf *Sperling* — dabei fiel ihm *Herling*, *Sterling* nicht ein — *Perl' hing* und *my darling*! Klugheitsregeln trug Lenau einmal unterwegs seinen Gefährten Uhland und K. Mayer (S. 161, 168) vor: »z. B. wenn man sich zu einem etwas gezwungenen Reim veranlasst sehe, so sei es räthlich, das auffallendere Reimwort vorausgehen und das gewöhnlichere folgen zu lassen, damit es nicht scheine, man habe zu dem letzteren das andere erst mühsam herbeisuchen müssen«. Doch war es ihm ärgerlich, als später Uhland nach dem Vortrag der »Thränen« gestand, er sei neugierig gewesen, welcher Reim wohl auf *Olung*

folgen würde, und dann angenehm überrascht durch »deines Auges *Höhlung*« (s. übrigens schon in Kellers Fastnachtspielen S. 1100 *ölung hölung*).

Nicht wenige Wörter stehn als »Waisen«, wie die treffende Bezeichnung reimloser Zeilen lautet, in der Welt oder sind nach und nach verwaist. Unter ihnen finden sich sehr gebräuchliche wie *uns* (im 18. Jahrhundert mehrmals mit *Duns* gebunden) oder *durch*, *manch*. Isolirt ist z. B. *fürchten*, während im Mhd. das Band *forhte worhte* so häufig ist; *seufzen*, das Mitteldeutsche des 17. Jahrhunderts, Fleming (S. 4), Tscherning, mit *geufzen* (schnappen) binden können; *jauchzen* (*juchzen schluchzen*; vgl. älteres *muchsen*); *murmeln* (Logau bietet S. 235 *mürmeln kürmeln* — Weinhold: »Gekermel« Kinderlärm; Hildebrand im DWB. hat dies einzige Reimbeispiel und nur Belege aus dem 17. Jahrhundert, doch find' ich »kürmeln« noch in Pyra-Langes Freundschaftl. Liedern, Neudr. S. 29 »Was es [das Kind] k. wird und lachen«); *folgen*; *martern* (Höck u. a. *Tartern*); *läugnen* (*eräugnen*; früher *lougen ougen tougen*); *horchen*; *hungern* (früher oft *Ungern* Ungarn, sonst nur vulgär *lungern*); *Burg*; *Bursch* (alemann. *Burst Hurst*; Goethe *Bürschgen Hirschgen* 38, 129 Rückert 4, 46); *Trommel* (im Volkslied *Trummen*); *Wurzel* (H. Sachs *sturzel*); *Knospe*; *Wirbel*; *Gürtel*; *Korb* (falsche Präterita wie *erworb*); *Schulter* (Voss *hulterpulter*); *Achsel* (16. Jahrh. *üchse büchse*); *straucheln*; *Amboss* (Voss 4, 117 und das »Liederbuch dreier Freunde« S. 165 reimen *Iambos*; Voss 4, 7 auch *Bambos*!); *Silber*; *Kreuz* (nur unrein zu binden oder mit *freut's bereut's* — Goethe 1, 135 *erneut's* — u. dgl.); *tapfer* (gesucht *Stapfer Zapfer*); *hübsch*; *ewig*. Der Dialekt bindet sehr bequem was die Schriftsprache verweigert (*Alma Kalma*; Eulenspiegels *henep senep* geht im Hd. verloren), und z. B. Kl. Groths *sünn maan* u. s. w. ergiebt andre Associationen. Mitteldeutsche Aussprache gestattet Manchen im 17. und 18. Jahrhundert *herrschen* mit *Persen* zu binden, und nd. Mundart (*Versch*) dürfte solches trotz der schon von Weichmann 1, 25 ausgesprochenen Rüge thun. Das Lehnwort *Kloster* reimt von Alters her nur mit dem Fremdwort *Paternoster*; der Plural findet *Tröster* (*Erlöster*). *Jubel* wird vermieden, weil allein *Trubel Rubel* einklingt. Unsre Verwandschaftsbezeichnungen, besonders *Mutter Bruder Tochter*, sind viel unbequemer als die romanischen, auch als die englischen. Manche Wörter, wie *Triumph Nymphe Freund wölben*, haben überhaupt keinen reinen Reim. So spottet Goethe 1, 148: »Ob sich gleich auf *deutsch* nichts reimet, Reimt der Deutsche dennoch fort«, um seinerseits in dem mancher absichtlichen modernen Lässigkeit geneigten »Divan« 6, 110 *teutschet heischet* zu binden, aber das altbeliebte, natürlich bei Heine und Genossen satirisch antretende Paar *Deutschen peitschen* nicht auf-

zunehmen; Hoffmann v. F.: »Doch kommt die *Peitsche* ihm sehr nah«. Rückert sagt 1835: »Ohne Reim sind viele Wörter, die ich im Gedicht Nicht wie mir gefiele Brauchen kann«.

Viele Reime zeigen eine gewisse prästabilirte Harmonie, die auch mit den anderen Bändern fremder Sprachen interessant zu vergleichen ist. Wie im Mhd. ein *sunne wunne, anger swanger, ouwe frouwe, wip lip, sinne minne, riuwe triuwe*, so begegnet uns immer und überall wieder: *Sonne Wonne, Weib Leib* (*Zeitvertreib*); *Stern fern* (Tieck 13, 306 lässt seinen »Bewunderer« — Brentano — sagen: »Vielleicht gelingt's, dass ich auch *Ferne* Einmal zusammenreime mit *Sterne*«, und wirklich glückt ihm diese schwere Leistung); *Himmel Gewimmel Getümmel, dunkeln funkeln* (*Karfunkel Kunkel munkeln*), *feuchtet leuchtet* (*deuchtet*; Goethe 16, 283); *Felder Wälder* — Goethe nur zweimal 2, 26 (*Schattenw.*) 3, 55 — (*Feld Welt*; *Wälde* Spee; *Gewälde* Uhland; *Walde Halde*); *Hirsch Pirsch, Hügel Flügel* (Goethe öfters; 6, 239 *Morgenflügeln Gipfelhügeln*), *Gipfel Wipfel* (Goethe nur zweimal), *Au Thau* (*Frau* u. s. w.); *Matten Schatten* (*sich gatten* immer aus Reimnoth und meist sehr störend, geradezu komisch in Thirsis-Pyras Wunsch — Neudr. S. 33 — »In dürrer Bäume dünnem *Schatten* Mit seinem Damon sich zu *gatten*«); *Kieseln rieseln, Quelle Welle helle* (*Libelle Forelle*), *Schiff Riff, Landung Brandung, Flur Natur, Tanz Kranz Glanz, Lenze Tänze Kränze, Reigen Geigen* (*Liedel Fiedel*), *Rhein Wein* (G. Keller: »Der beste Reim ist Rhein und Wein«), *Gäste Feste* (*beste*; *Köste*), *Zecher Becher, Saal Pocal Mahl* (im Volkslied, bei H. Sachs, noch bei Uhland ist stereotyp *Tisch: Wildpret und Fisch*), *Zimmer Schimmer* (s. aber Gellert 1, 283), *Hofe Zofe, Schloss Tross, Thurm Sturm, Nachtigall Schall, singen klingen, Lust Brust*; *wandern andern* (bis ins 18. Jahrhundert reicht die sprichwörtliche Reimwendung vom flatterhaften Schatz aus *Flandern*: »nimmt einen um den *andern*«; Fischart spasst im »Eulenspiegel reimenweiss« V. 5989: »Der Knecht der musst derhalben *wandern*, Zog darnach reimenshalb nach *Flandern*«; Scherffer S. 556 *gewandert herumkaschandert* sich herumtreibt); *scheiden meiden leiden, eilen weilen, begegnen segnen* (*regnen*), *Adel Tadel* (Heine 2, 147 *Madel A.*), *Jugend Tugend, Abend labend* (nur Participreim wie bei *Gegend* — doch erlaubt sich mancher seit Heine ein *regent — Elend*), *Morgen Sorgen, Nacht wacht Pracht, Luft Duft, schwül kühl, Gewittern zittern splittern erschüttern, Wettern schmettern, Schlummer Kummer, Jammer Kammer*; *Armen* in zwiefacher Bedeutung *erbarmen erwarmen* (Goethe — 12, 213 *H. A.* 5, 100 *abzuhärmen w.* — reimt viel seltener *Harm* als z. B. Schiller; Gellert 1, 295 in einer Selbstkritik: *Arm Harm* — »dies hat er des Reimes wegen gesagt, sonst würde er das nichtdialogische Wort nicht gebraucht haben«); *Trauer Schauer* (*Mauer Dauer*), *traurig sch.* (Goethe nur 2, 18 *wonnesch.*), *Noth Tod* (»Ein düstres Reim-

wort folgte: *Tod*« Goethe 15, 307), *Muth Blut Gut* (Uhland 1, 451 *bl. glutig*), *Güte Gemüthe Blüthe, Lebens vergebens* (Goethe dreizehnmal) *Strebens, Wahrheit Klarheit, Gedächtnis Vermächtnis, Demuth Wehmuth* (auch *Wermut Schwermuth* z. B. Platen 1, 657), *Schutz Trutz, Handel Wandel, Kraft Saft, Held Welt Feld, Helden melden, Geister Meister, Engel Mängel Lilienstengel, Palmen Psalmen, Glocken locken, Schuld Huld, Gold hold Sold, Thaler Zahler, Gulden Schulden, schulden dulden, Würde Bürde, Ketten retten, schimpfen rümpfen, beleidigen vertheidigen, schmeicheln streicheln häucheln (meucheln), lächeln fächeln, ächzen krächzen lechzen, lauschen rauschen, sausen brausen grausen, rasseln prasseln*... Es ist hier nirgend auf die geringste Vollständigkeit abgesehen.

Lässt sich etwa das einzig mögliche Band *Schwefel Frevel* unschwer gewinnen und erklingt Goethes Losung 14, 221 »Auf *Teufel* reimt der *Zweifel* nur«, die jedoch nicht ganz exclusiv ist, schon seit manchem unreinen mhd. Reim *tiuvel zwîvel* immer fort (wie im Englischen *devil evil*), so giebt es nicht wenige auf ein oder zwei ferne Correspondenten eingeschränkte Reimworte. Was hat *Hilfe* mit *Schilfe*, *Wölfe* mit *zwölfe*, *Wolf* mit *Golf* zu schaffen? Zu solchen Zwangsgespannen gehört mehr oder minder *Elfen helfen* (früher *gelfen* schreien), *Insel Pinsel Gewinsel, Ufer Rufer, Wildnis Bildnis* (alt, seit der Romantik zu neuer Beliebtheit gekommen), *Helm Schelm, werfen schärfen, dürfen schlürfen, bürgen würgen* (*Bürger Würger*; älteres *schürgen*), *forschen morschen, Felsen Hälsen, fälschen wälschen, Dorf Torf Schorf, Milch Zwilch, foltern poltern, plaudern zaudern schaudern, sammeln stammeln verrammeln* (*bammeln*). Das sehr häufige Band *Fenster Gespenster* verlangt einen Plural und wird manchmal mühsam geschürzt; H. Sachsens Zeit braucht *glenster* bequemer als etwa Neuere den Spaltreim *glänzt er*. Viele, die nicht *fodern* sprechen, bedienen sich dieser Form im Reim auf *lodern modern*, weil *fordern* ungünstig genug nur mit *beordern* zusammenklingt. *Widmen* erscheint bei Neueren, seit W. Schlegel, im Bunde mit *Rhythmen*; Goethe wagt einmal 2, 155 *bidmen* aufzufrischen (vgl. Bettina, Pamphilius 2, 129: Erbidmen »das ist ein gutes Wort was nicht im Wörterbuch steht«); wie ja der Reim oft Veraltetes oder Mundartliches herbeiholt: *genung, itzt, jetzunder, begonnte, sunst* u. dergl. Anderseits schwinden geläufige Paare: *schlemmen demmen, adel zadel* (H. Sachs oft), *wirt irte* (Zeche), *baur laur*; auch *kämpfen dämpfen*, im 18. Jahrhundert noch gäng und gäbe, während man heute zwar vom Dämpfen eines Feuers spricht, aber Schönaichs Nebentitel »die gedämpften Hunnen« komisch findet. *Geklimper Stümper* ist viel leichter zu vereinigen, als ein gar nicht seltenes Band mit *Wimper* (Immermann und Fontane greifen zu mundartlich-vulgärem *zimpern*) geschlungen wird; heisst es doch in C. F. Meyers »Balladen« S. 40 (»Die Römerin«, völlig umgestaltet

»Die Parze«): »Der Mutter Schlüssel *klimpern*, Sie näht mit scharfen *Wimpern* und prüft« .., niedrig zugleich für ein pathetisches Gedicht und absurd. Dem einzigen Reim auf *Wunsch* zu Liebe wird in Schillers »Semele« *Punsch* getrunken (1, 311 Juno beginnt die Arie: »Götterbrod und Nektar*punsch* Überflügeln meinen *Wunsch*«); natürlich erscheint dieser Reim bei dem behaglich schmausenden, von seiner Ernestine mit Stahlpunsch gelabten Voss. Das Verbum *wünschen* (s. aber u. *Mensch*) ist Waise, und Brockes scherzt (8, 601, aus Weichmann 1, 141) über die Schuldigkeit:

> Wat angenämes ihm to *wünschen*, ..
> Man holt — ick finn keen Rim up *-ünschen*.

Die *Nonne* wird leicht mit Reimen begabt, der *Mönch* nicht, es müsste denn jemand gleich Fischart binden *münchen verdünchen*, wie Heine *Sühnchen Kaninchen*, oder zu Deminutiven *Nönnchen Tönnchen* greifen. Dem ewigen, auf einen Casus beschränkten Reim *Volke Wolke* setzt Annette v. Droste glücklich westf. *Kolk* (Erdgrube, Strudel) zur Seite, was den Nachahmern fremd zu Gesicht steht, wie auch Heines *Polke* (Polka) oder G. Kellers russ. Kosaken-*Polk* nicht gerühmt werden kann und die *Molke* zu sehr ins Vossische Fach schlägt. Um so feierlicher tönen die Reime *Heiland weiland Eiland* (*Mailand*), aber sie sind deshalb nur in religiös gehobener oder leis archaistischer Dichtung verwendbar; wundervoll im Gebet der Mulier Samaritana (Faust 12045):

> Bei dem Bronn zu dem schon *weiland*
> Abram liess die Heerde führen,
> Bei dem Eimer der dem *Heiland*
> Kühl die Lippe durft' berühren ..

Reimlos ist schriftdeutsch das Wort *Kirche*, das durch *Gotteshaus Heiligthum Tempel* (oft *Exempel*: *Stempel*) *Capelle* u. s. w. ersetzt werden muss, während alem. *Kilche* z. B. mit *gotteilche* reimt und nd. *kark* oder *kerk* mehrfach zu binden ist: vgl. auch bairisch-österr. Reime wie *Kirta Firta* Fürtuch Schürze *Irta* Dienstag (Mittler S. 701, 710).

Das stereotype Paar *zänzeln kränzeln*, die an *Kelch* geknüpften Schwierigkeiten und was harmlos oder spielend mit *Mensch* reimen muss findet man vollauf in den Anmerkungen belegt.

Ich lasse Heines verwegenste Trümpfe wie *preussisch Eselsfell* für einen andern Zusammenhang liegen und weise nicht bei den humoristischen Bravourstücken der Romantiker, Platens, Immermanns und Heyse in Spielreimen. Europe *frisst* gar: *Dir ist's ein Spass* .. sie *spielt sie ex* für *spielt sie* .. erschwindelt, *Spass hasse*, u. *Compositis* u. dergl. Beides gehört ihrem Kreis oder Orden gegenüber alles, was dem Dilettanten .. [illegible]

genüge. Im Don Juan 5, 77 bedarf Byron eines dritten Reimes zu *silk milk*:

> Which — as we say — or as the Scots say, *whilk*
> (The rhyme obliges me to this; sometimes
> Monarchs are less imperative than rhymes)...

Gildemeister muss *Nelken welken* nehmen, um fortfahren zu können:

> An welchem — oder platt gesagt: an *welkem* —
> (Hier zwingt der Reim mich, welcher, wie ihr wisst,
> Gebieterischer als ein König ist)...

Ähnlich hatte Fischart im Eulenspiegel V. 220 den Reimen *Schalck Falck walckt* beigefügt: »Das thut auff Sächsisch gar nicht *qualck*« — quatlik, übel — und den Spass wiederholt V. 384 »*Schalck*, Das heisst fürwar auf Sächsisch *qualck*«.

Auch das kecke Spiel mit Vor- und Familiennamen zieht erst von Byron und von Heine an weitere Kreise; wiederum ist Gildemeister nicht verlegen, etwa *Mephistopheles schofeles* (Don Juan 13, 7) zu paaren. Burleskes wie *Thekla Hekla* in Kotzebues »Kleopatra« ist früher selten. Volle Formen (*Friederich — niedrig widrig* passt und klappt schlechter — *Ludewig*) verdrängen im 18. Jahrhundert oft die üblichen, und manchmal, selbst bei Goethe, benamst der Reim ein *Käthchen* oder *Fränzchen*. Auch dieses Gebiet zeigt stereotype Bindungen, so die ältere Hofpoesie: *August Lust Brust*, *Leopold Gold hold* (schles. *Hold* für *Huld*). Die geistliche Poesie muss *Jesus* und *Christus* (Brentano 2, 275 spaltet *bist du's*) meiden, was nichts verschlägt, da *Christ Herr Gottessohn Seelenbräutigam Lamm*, so oft mit *Kreuzesstamm* gepaart, für Schefflers seraphinische »Psyche« *Nazarener schöner* den leichtesten Ersatz geben, in gewissen Sphären das Deminutiv *Jesulein*. Manches scheint auch hier prästabilirt: den spassigen Reim *Niebuhr Tibur* brauchte Schlegels collegiale Satire 2, 244 nicht lang zu suchen; der huldigende Reim *Hiller* oder *Miller Triller* bot sich für diesen Componisten und diesen Lyriker so natürlich, wie *Schiller* und *Triller* schlecht zusammengehn; und dem bösen, manchmal jedoch bitterernst geschlungenen Band *Lessing Messing*, dem aus purem Reimzwang erzeugten *Freytag Maitag* im Ritornell Leutholds S. 215 (Goethe 2, 18 *Charfreitag Maitag*), stehen die trefflichsten zwanglos gegenüber. Welch schlagende Klang- und Gedankenassociation giebt *Hutten Kutten*! von C. F. Meyer gewiss nur deshalb vermieden, weil Goethe 3, 341. 6, 99 Platen 1, 77 Heine 1, 407 Strauss S. 178 Leuthold S. 107, Kleinerer wie Ph. Nathusius zu geschweigen, das sattsam ausgenutzt zu haben schienen. Wie oft ist der Name *Gleim*, dessen gutherziger Träger Worte und Verse nicht halten konnte, von Lobrednern, aber auch von ihm selbst, mit *Honigseim* und *Reim* beschenkt worden, bis Goethe 5, 163 rief: »Und unter dem verfluchtesten *Reim* Der Name *Gleim*!«

Du beschämst wie *Morgenröthe*
Dieser Gipfel ernste Wand,
Und noch einmal fühlet *Hatem*
Frühlingshauch und Sommerbrand.

So durchsichtig verhüllte *Goethe* 6, 168 den eigenen Namen, der in zahllosen wohllautenden Ehrenreimen auf *Morgenröthe Abendröthe Flöte* erscheint. Trivial ward allgemach *Rom*: *Dom Strom* und dasselbe Band für Köln.

Zu ähnlicher Betrachtung fordern die Reiche der Natur auf, seit die sehr geringe Extensivität mhd. Lyriker weiteren Streifzügen gewichen ist, so dass dem Sänger ein bunterer Kranz blüht, ein mehrstimmiger Vogelchor tönt. Der allgemeine Ausdruck *Blume* führt zur überlästigen Bindung mit *Ruhme* und *-thume*, besonders *Heiligthume*; das curiöse 17. Jahrhundert reimt gern *Blumen Idumen*: Edom, Idumäa, ein unfruchtbarer Landstrich! Der Plural ist leidig, der verkürzte Singular *Blum'* nur in volksmässiger Dichtung zu gestatten. Manchmal hilft *Flor* (Goethe oft; auch *Flora Aurora* 6, 221). Zu *Blüthe* (einst *bluot muot*) *Gemüthe Güte* dringt gelegentlich aus der Mundart *Blust Lust Brust*. Stereotyp, doch nicht alt ist *Eppich Teppich*. Vielerlei bietet die Reimbotanik eines Brockes mit ihrem steten *Binsen Wasserlinsen*, ihrem *Ranunkeln funkeln* u. dergl., der Bereich Vossens, Schmidts von Werneuchen. Ein holder Zufall hat die Lieblingsblume *Rose*, die Blume des Minnesangs, mit vielen leichten und willigen Reimen ausgestattet: nächst *kosen* bietet sich *Moose Schoosse* (s. u.) *Loose lose -lose erbose tose*, gesuchter das Land *Gosen*, der Name *Moses*, Fremdwörter. Die *Lilie* — anders steht es um *giglio, lys, lilly* — ist viel unbequemer, da, abgesehn von dialektischen Bändern wie *Lilgen vertilgen*, nur andre Pflanzennamen (*Basilien* u. s. w.), Mädchennamen (*Ottilie* u. s. w.), *Familie* reimen. Auch für dies Revier sind Sonett und Gasel, die den Vorrath manchmal auf Einen Blick überschauen lassen, besonders aber Rispetti lehrreich. Allenthalben findet man *Veilchen Weilchen* (*Mäulchen* Kuss; *Violen holen verstohlen*; bair. österr. *Veigerl Äugerl*). Überall bindet der Reim *Nelken* mit *welken*, obwohl ein innerer Grund dafür fehlt; wie wir auch an *Ginster finster* sehen: der imponirte dem Berliner Stadtkind Paul Heyse, bis ihm die freie Natur diese lichten Blüthen wies, und doch blieb der gezwungene Einklang ihm selbst nicht fremd. Dagegen waltet volle Harmonie des Lautes und des Sinnes in dem immer wiederkehrenden Reim *Cypressen vergessen*, den einst Th. Storm als ernstes Schlusssiegel unter die Ritornellspiele seiner Freunde setzte. Die invisa cupressus, der dunkle Baum über dem Grab, ist ein Symbol des Abschieds, der Trauer, der Vergänglichkeit. Das Widerspiel zeigt die *Rüster*: »Dieser schöne Baum«, so erklärt ein lustiges Büchlein (Blüthen aus dem Treibhause

der Lyrik 1882 S. 31), »gehört bekanntlich wie die Föhre u. a. m. zu der Gattung der Reimhölzer«. Er wächst nur im Schatten des Wortes *düster* oder *Geflüster* und wird, ausser von vertrauten Naturdichtern (nicht von Goethe), durch zahllose Stubenpoeten aufs Papier gepflanzt, die vielleicht keine Ahnung haben, wie eine Rüster aussieht. Ist z. B. die *Tulpe* — worauf Schmidt von Wern. natürlich *Stulpe* reimt (sonst *Tulipan*, nd. *Tulk*) — keine Reimblume, so gehören *Ahorn Ulme Pappel* u. s. w. nicht zu den »Reimhölzern«. Die *Erle* findet sich nur selten mit der *Schmerle*, wie ja auch *Perle* beinah leer ausgeht. *Espe Trespe* u. dergl. verbleibt dem bukolischen Schmidt, während die vornehme *Pinie* bei Heyse, Leuthold u. a. durch *Linie Vigne* ein italienisches Landschaftsbild heraufführt.

Ohne bei *Birken wirken Bezirken* zu verweilen und die Beobachtung, dass Composita wie *Apfelbaum* gleich *Donaustrom Sachsenland* hilfreich sind, auszuführen, fass' ich noch zwei werthe »Reimhölzer« ins Auge: die *Linde*, den Lieblingsbaum deutscher und slavischer Volksdichtung, und die *Buche*. Diese steht natürlich zurück und ist in der mhd. Lyrik selten zu treffen; Heinrich von Veldeke und der Wilde Alexander, dessen reizende Strophen A. v. Arnim auffrischt, reimen *buochen suochen*. Aber *linden vinden* (dafür wohl in Vagantenliedern *tilia filia*) ist ein ständiger Reim, den auch Luther mit hübscher Begründung sofort ergriff, als es galt aus der griechischen Vorlage des Buches Susanna ein Wortspiel gemeinverständlich ohne den Gummibaum zu verdeutschen: »unter einer *Linden* dich *finden*, unter einer Eichen dich zeichen«. Es bedarf keiner Belege, auch nicht für *L. Winde Kinde*; selbst der naturfremde Lessing ersetzt einmal älteres *Linden Schatten sich gatten* durch *finden Linden*. Der Reim schlüpft sogar in Übersetzungen ein, wo das Original nichts davon weiss. »Sommernachtstraum« 1, 2 » . . . that same place thou hast appointed me« lautet bei Wieland:

An jenem Platz, im Schatten jener *Linden*,
Sollst du mich zur bestimmten Stunde *finden*.

Wielands »so barbarischen Shakespear« scheltend, lässt auch Herder, Lebensbild III 1, 338 Hermia »süss« schwören:

dort im Hain, in jenen *Linden*
sollst du dein Mädchen morgen treulich *finden*.

Eine wahre Musterkarte rollt der liebenswürdige, lässige Reinick S. 45 auf:

Im blühenden *Garten* Sein Liebchen *erwarten*,
Von Buchen zu *Buchen* Sie haschen und *suchen*,
Bis unter den *Linden* Sie endlich zu *finden*,
Dann zwischen den *Ranken* Ein wenig sich *zanken*
Und unter den *Eichen* Sich wieder *vergleichen*.

Nicht selten erscheinen die vier Worte als Doppelgespann. Sogar N. Peuckers Wolklingende Paucke (Neudr. S. 22) stimmt ein:

Ach! Fillis, wo bist du zu *suchen*? Echo: Bey den *Buchen*.
Wo sol ich dich des Abends *finden*? Echo: Bey den *Linden*.

Gleim verselt 5, 373:

Gute Seelen *aufzusuchen*,
Unter Linden oder *Buchen*,
Gehst du, freundlicher Arist? —
Gute Seelen wirst du *finden*,
Unter Buchen oder *Linden*,
Wenn du selber eine bist!

Und gerad in dem nicht nach Schlegels Art mimisch parodirenden, sondern nur mit persönlicher Satire auf Gleim fein gewürzten Gedicht »Deutscher Parnass« beginnt Goethe eine Reihe:

Doch die eine
Geht alleine,
Bei den *Buchen*,
Unter *Linden*,
Dort zu *suchen*,
Dort zu *finden* ...

»Im Anfang war die *Nachtigall*«, ruft Heine. Die Lyrik bestätigt das weithin durch Legionen von Reimen *Schall Hall Widerhall Wasserfall all Thal allzumal* u. s. w.; daneben erklingt altmodischer *Philomele Kehle Seele*. Das Genuswort *Vogel* wäre, von Kortums spassigem *Grossmogel* abgesehn, nur mit obsoletem oder mundartlichem *Kogel* zu binden, der Plural *Vögel*, dem H. Sachs immer ein abgestorbenes *gögel* (keck) zur Seite setzt, nur unrein mit *Segel* (bei dem Königsberger S. Dach dazu natürlich *Pregel*) *Regel Flegel*. Deshalb nennt Lessing seinen jungen Eremiten »ein seltenes *Gefieder*« (rara avis), und für die Einzahl wie für die Mehrzahl wird das Deminutiv *Vögelein* (Goethe *V.'nein* 8, 116. 13, 301) so oft gebraucht als *vogellîn* im Mhd. *Geflügel* hat einen culinarischen Beigeschmack. *Aar*, selten *Adler*. *merlîkîn* (merula) war bequemer als *Amsel*, ein blosser »Reimvogel« ist z. B. die *Ammer*, *Falk Schalk* oder *Falken Balken* unbequem (daher Schillers Bezeichnung »König ist der Weih«), *Schwalbe falbe allenthalben salben* auch ungünstig (dialekt. *Schwalbn Alm* u. dergl.) und von nd. *Swulk Wulk* übertroffen. Wäre man nicht an *Pferche Störche* gefesselt, so würde die *Lerche* (galander) gewiss in zahllosen Morgenliedern reimweis tiriliren: »Lerchen sind wir, freie Lerchen«.

Sehr aufschlussreich für die Beobachtung von Reimbändern als Motivbändern, und wie eins das andre ruft, sind erste Skizzen (z. B. Schiller 11, 410 : 11, 336), vor allem die spätere Umgiessung unge-

bundener in gebundene Form. Ein rascher Hinweis auf zwei Scenen des »Urfaust« mag darum den Schluss unsrer Observationen bilden. Goethes Meisterschaft erhellt daraus, dass niemand mit »höherer Kritik«, bevor die alte Prosa von »Auerbachs Keller« an den Tag kam, sie hinter den Versen irgend gewittert hat, so voll und rein ist alles ohne Flickwerk aufgegangen. Ein schon vorhandenes stärker betontes Wort tritt in den Reim; man vergleiche:

	Doch muss auch uns ein Oberhaupt nicht *fehlen*,
Wir wollen einen Papst wählen.	Wir wollen einen Papst *erwählen*.
Keinen Grus sag ich als die Fenster eingeschmissen!	Ich will von keinem Grusse *wissen*, Als ihr die Fenster *eingeschmissen*,
	Vergesst nur nicht dem Schneider *einzuschärfen*,
	Dass er mir auf's genauste misst,
	Und dass, so lieb sein Kopf ihm ist,
Dass sie nur keine Falten werfen!	Die Hosen keine Falten *werfen*
	Man kann nicht stets das Fremde *meiden* ...
Die Franzosen kann ich nicht leiden.	Ein echter deutscher Mann mag keinen Franzen *leiden*.
Stost ihn nieder! Ein Zauberer ist vogelfrey!	*Zauberei*! Stosst zu! Der Kerl ist *vogelfrei*!

Da diese Prosa kurz angebunden und sprunghaft ist, droht bei der Versification keine Gefahr unnöthiger Wortfülle, und was endlich die zerhackten, abgerissenen Reden Gretchens im Kerker hie und da an Schlichtheit oder Wucht verloren, haben sie an mildernder Rundung gewonnen, sowie Faust nicht mehr auf einzelne Ausrufe beschränkt bleibt. Die an manchen Stellen schon sehr rhythmisirte Prosa und die neue Wahl freier Verse gestattete vielfach wörtlichen Anschluss im einzelnen. Gleich der Eingang zeigt, dass der starke Ausdruck *Schauer*, der bleiben musste, sofort den Reim *Mauer* und eine das einsilbige »Hier« ausmalende Zeile hervorrief.

Es fasst mich längst verwohnter Schauer,	Mich fasst ein längst entwöhnter *Schauer*,
Inneres Grauen der Menscheit. Hier! Hier!	Der Menschheit ganzer Jammer fasst mich an.
	Hier wohnt sie hinter dieser feuchten *Mauer*.

Eine seltsame scenarische Bemerkung quillt im Verspaar auf, vorhandenes *rauschen* und ein von selbst kommendes Synonym zu dem alten »hört« liefern das Band:

(Er hört die Ketten klirren und das Stroh rauschen)	Sie ahnet nicht, dass der Geliebte *lauscht*, Die Ketten klirren hört, das Stroh, das *rauscht*!

Mit einer unserm Dichter so geläufigen Dialektform wird folgende Reihe gewonnen:

	Wer hat dir, Henker, diese *Macht* Über mich *gegeben*!
Weg! Um Mitternacht! Hencker ist dirs morgen frühe nicht zeitig gnug. Erbarme dich mein und lass mich leben! Ich bin so iung, so iung.	Du holst mich schon um *Mitternacht.* Erbarme dich und lass mich *leben*! Ist's morgen früh nicht zeitig *genung*? Bin ich doch noch so jung, so *jung*!

Schwächer geräth die Ausfüllung:

Folge mir, ich herze dich mit tausendfacher Glut.	Komm! Folge mir! Liebchen, fasse *Muth*! Ich herze dich mit tausendfacher *Gluth.*

Für manchen Leser oder Hörer wohl auch im vorletzten Vers hier:

Sieh das Kind! Muss ichs doch tränken .. Sie nahmen mirs, und sagen, ich hab es umgebracht.	Lass mich nur erst das Kind noch *tränken.* Ich herzt' es diese ganze *Nacht*; Sie nahmen mir's um mich zu *kränken* Und sagen nun, ich hätt' es *umgebracht.*

Ähnlich, doch mit einer für jedes Ohr empfindlichen paraphrasirenden Abschwächung behaftet ist die Stelle:

	Komm, komm! Schon weicht die tiefe *Nacht.* —
Komm! Komm! — Meine Mutter hab ich umgebracht! Mein Kind hab ich ertränkt. Dein Kind! Heinrich!	Meine Mutter hab' ich *umgebracht,* Mein Kind hab' ich *ertränkt.* War es nicht dir und mir *geschenkt*?

Ein leiser Reimzwang scheint auf den ersten Blick in folgendem *däucht* zu liegen, doch malt die Parenthese ganz wohl Gretchens starres Sinnen:

Deine Hand Heinrich! — Sie ist feucht — Wische sie ab ich bitte dich! Es ist Blut dran. —	Deine liebe Hand! — Ach aber sie ist *feucht*! Wische sie ab! Wie mich *däucht* Ist Blut dran.

Das Reimband ist schon in der Prosa gegeben:

weiter nicht einen Schritt. Ach Heinrich könnt ich mit dir in alle Welt.	Und weiter keinen *Schritt* — Du gehst nun fort? O Heinrich, könnt' ich *mit*!

Es wird durch alten Zuruf und neue den fast obligaten Reim bringende Antwort gewonnen:

Der Kerker ist offen säume nicht.	Die Thür steht *offen.* — Ich darf nicht fort; für mich ist nichts zu *hoffen.*

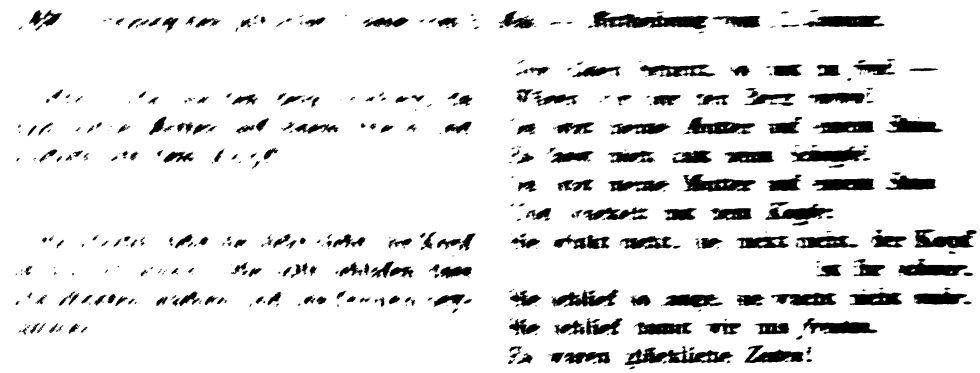
Durch Veredelung eines Wortes:

Rette den armen Wurm .. Fort! geschwind!	Geschwind! *Geschwind*! Rette dein armes *Kind.*

Durch zwiefachen Ausdruck:

Ihr heiligen Engel bewahret meine Seele.	Ihr Engel! Ihr heiligen *Schaaren,* Lagert euch umher, mich zu *bewahren*!

Durch Vorschub eines Zurufs, Nachschub einer Exclamation, in der Mitte (wie M. Rieger schon vor dem Fund des »Urfaust« triftig aussprach) durch balladenhafte Aufschwellung mit wirksamster Unterbrechung und Wiederholung:



[illegible] mit ihrem Füllsel:

[illegible], wie ich anfangs sagte, der Reim bisweilen auch den gebundenen Metrum beeinflusst.

Anmerkungen.[1]

Abend Tieck 1, 157 *Morgen Abend Sorgen labend*, W. Müller S. 318 *Morgen Sorgen Abend labend.* Nd. Schauspiele ed. Bolte u. Seelmann S. 109 *Auendt Kauendt* (Kaufbeuren, Mor.) Rückert 1, 159 *habend labend trabend A.* 3, 271 *A. begrabend labend hinabend habend hochbegabend* 3, 464 *labendlich abendlich.* Goethe reimt nur *labend* 1, 147. 3, 446. 14, 411. *Sachsen wachsen* zu verfolgen wäre ganz unnützer Aufwand. H. Sachs hat auf seinen Namen ausser *wachs* alles Mögliche (auch *nasser dachs*) gereimt. Fischart,

[1] Citiert wird abgesehn von selbstverständlicher Benutzung der »Werke« oder Gesammtausgaben: Arndt, Waldmann 1890. F. Brun 6. A. 1806. Bürger ed. Berger. Chamisso ed. Walzel. Dingelstedt 2. A. 1842. A. v. Droste, Werke 1887. Eichendorff ed. Heitz. Eichhorn ed. Kurz (Eulenspiegel ed. Hauffen). Fontane 3. A. 1889. Geibel 21. A. 1870. Gotter ed. Schmidlokopf. Greif 6. A. 1805. Grillparzer, Gedd. Sauers Jubiläumsausg. 1901. Grimmelshausen, Der neue Taunhäuser 17. A. Kl. Groth, Werke 1893. Aus Gotter 2. A. 1786. Günther 6. A. 1764. Hamerling, Sinnen und Minnen 3. A. 1871. Herwegh I 1841, II 1841. Heyse 1889. Hoffmann von Fallersleben 9. A. 1887. J. G. Jacobi, Werke 2. A. 1774. Immermann, Schriften 1. A. G. Keller 1883. Kerner 1826. Klopstock ed. Muncker. Leuau 1896. Leuthold 3. A. 1884. C. F. Meyer 6. A. 1894. Mörike 7. A. 1878. W. Müller, Reclam. Opitz 1641. Platen ed. Redlich. Reinick, Lieder 1844. Rückert ed. Lindner (o. Orte, Cotta). Saar 1888. Salis 2. A. 1794. Schenkendorf, Hendel-Schmidt von Werneuchen 1797. Schubart, Reclam. Schwab, Reclam. Spee ed. Balke. Stolberg, Gedd. in Frankfurter Mundart 3. A. 1880. Storm 7. A. 1885. Strachwitz, Hendel-Tieck, Gedd. 1851. 4. Schriften. Wieland ed. Gruber 16°. Für Goethe lag mir Weimarer Bd. Verzeichnis zur Controle und Ergänzung vor. Gern hätt' ich die Dichter des 17. Jahrhunderts, z. B. Zesen, auch mit Rücksicht auf Waldbergs Studien gründlicher herangezogen, doch war es mir jetzt unmöglich, das bei früherer Lektüre Versäumte nachzuholen. Auch konnten die mehrmals umgeschriebenen Ziffern der Citate nicht insgesammt revidiert werden.

Eulenspiegel S. 366 *S. gachssen.* Greflinger 1651 Anhang S. 44 *S. w. beachtzen. lächset* (lechzt) *wächset* stereotyp bei Lohenstein. *S. Faxen* W. Schlegel 2, 183 (202 *erw. Achsen*), *F. w.* Heine 2, 206 Heyse S. 470. Gökingk scherzhaft 3, 84 *S. w. beflachsen*, Rückert im Barbarossa-Lied 2, 42 *Flachse gewachsen*, Strachwitz S. 35 *flachsen gew.* (*baxen* boxen *coaxen* Herder 29, 379, *baxen w.* Blumauer ed. Grisebach S. 117 Kortum II 6, 26). — *Acker wacker* stereotyp. Stieler, Geharnschte Venus Neudr. S. 113 *w. Knochenknakker.* Heine 2, 155 *Racker w.* W. Schlegel parodisch 2, 196 *Geflacker w. Dukatenkacker* Goethe 2, 87 *Gegacker Gequacker.* — *waffnen.* Halm 9, 23 *Geschaffnen w.* J. A. Schlegel, Anne Dore S. 113 Schiebeler S. 158 *Daphnen entw.* (vgl. Leuthold S. 91 *grambeladnen Ariadnen*). — Wie mechanisch H. Sachs *gmahel stahel* reimt, mag ein Verzeichnis aus zwei Bänden lehren: 8, 63. 77. 96. 133. 157. 164. 189. 190. 717; 12, 42. 83. 261. 326. 360. 396. 542. 546. Erlesener Folz, Fastnachtspiele S. 1296 »Erflampt von liebe meins *gemahel*, Sam in glosen des feurs der *stahel*«. — *ahnden fahnden* Heine 2, 491. — *Wahrheit Klarheit.* Goethe elfmal. F. Schlegel 9, 153 *Gelahrheiten Kl. W.* Rückert 6, 236 *Offenbarheit.* — *albern Quacksalbern* Fulda S. 65 *alvern Qu.* Lauremberg S. 55; Stoltze reimt frankfurtisch *olwern stolwern* (sonst nur *st. holpern*). — *Hals* fordert wie *Wamms* Genetivreim oder *allenfalls* u. dergl. Goethe 9, 66 *Falls* 4, 337. 5, 91 *gleichenfalls* 14, 211 *ebenfalls* (6, 177 *Kanals abermals* 3, 122 *ebenfalls Alls*). Heine 2, 9. 23 *Shawls* (46 *ebenfalls* 79 *jedenfalls*). Voss leistet sich 2, 191 *Halse Heringssalse.* Fastnachtspiele S. 397 *helsen* umhalsen *Elsen.* — *falsch* Waise. Parzival 357, 7 *walsch* wallisisch *valsch* (vgl. *franzoys kurtoys*). Murner, Narrenbeschwörung 73, 44 *welsch felsch* (falsch). Fischart 1, 159 *Elst* Älteste *gefelscht* 2, 83 *Kuderwelsch gefälscht* 3, 244 *Felsen fälschen.* Gryphius, Lyrik S. 539 *Welschen verf.* Voss 3, 46 *ungefälscht verwälscht* Arndt S. 422, 425 *Welschen f.* W. Grimm, Altdän. Heldenlieder S. 77 Assonanz *Hals falsch.* — *Walzer Schnalzer* Fontane S. 266 *walzen schnalzen* Heine 1, 337 C. F. Meyer S. 335; mühsam Lenau im »Faust« *salzt gefalzt*; Goethe 5, 180 *Salzes Schmalzes.* — *sammeln stammeln* z. B. Uhland 1, XI Voss 2, 69, aber 198 *st. dammelt* 3, 32 *Rammler Kräutersammler Dammler* (wie er 3, 275 *tummeln Hummeln* 4, 170 *tummelt rummelt* reimt). Heine 280 *herunterbammelt st.* 2, 182 *vers. gerammelt.* Goethe 5, 47 *bammelt gerammelt* (befestigt) *gestammelt.* W. Schlegel parodisch 2, 195 *verrammelt stammelt bammelt.* — *Jammer Kammer.* H. Sachs *K. alsamer* u. dergl. Heine 2, 63 *Marterkammer Eisenklammer J. Hammer.* Gildemeister, Don Juan 2, 20 *J. K. Rammer.* Goethe 6, 213 Platen 1, 155 Heine 2, 221 (125 *freudsamer Katzenj.*). Rückert 3, 189 *K. Katzenjammer.* Hopfen S. 68 *schwamm er Speisek. Katzenj.* Rückert 7, 17 *Speisek. Verdammer*; 2, 125 *klammern flammern* (Goethe 14, 185 *flämmert dämmert*, sonst *flimmert sch.*). Strachwitz S. 95 *bejammern hammern* (S. 115 *hämmern d.*). Im 16. Jahrhundert nicht selten *jemern wemern.* — *Handel Wandel.* Goethe oft *h. w.* und Composita; 6, 213 *behandeln Mandeln* 3, 95 *w. h. durchgetandelt* 6, 63 *entmantelt handelt* 3, 349 *Mantel H.* Schmidt von Wern. S. 87 *wandeln Weizenmandeln.* Tieck, Schr. 1, 101 *W. Kandel* (Knittelvers; mundartlich *Mandel* Männlein u. s. w.; vulgär *anbandeln*). Uhland 1, 78 *unterhandelt gesandelt.* Scheffel, Gaudeamus S. 47 *verbandelt zugew.* — *Brandung Landung.* Chamisso S. 392 *Br. L. Ahndung.* Leuthold S. 34 *L. Gewandung* (S. 76 *Br. L.*). Fontane S. 239 *Br. Brückenwandung.* — *sanft Ranft.* Schiller 11, 402 Rückert 1, 48 Immermann 13, 81 O. Ludwig 1, 111 Leuthold S. 250, 282 George, Buch der Seele S. 108. H. Sachs 7, 25 *nagenranfft* Filz *s.* — *Mangel.* Schiller in den Stücken aus Virgil 6, 387 hat den bösen Nothreim »die Fremdlinge zu *angeln* Lass an gefälliger Bewirthung nichts *ermangeln*« wieder geändert: *halten walten.* Schmidt von Wern. S. 145 *Tangeln* Kienzweige *m.* 203 *T. a.* Groth 1, 93 *dangeln rangeln.* — *Tanz.* Goethe, 16, 232 Maskenzug 1810 s. Briefe 21, 185, möchte für die Italiäner den Reim *Pomeranze T.* nicht verlieren; aus der Masse seiner einschlägigen Reime *T. Kranz ganz Mummenschanz Schwanz pflanzen* sei nur citirt *schranzen* 5, 185. 14, 221. 15, 76 *Griechenlands* 14, 245 *ranzet hingepflanzet* 5, 164 *T. Franze* 12, 391 (*T. Franz* 13, 261) *Wanzen Ganzen* 9, 16. Heine reimt sowohl 2, 25 *Kirchenmonstranzen T.* als 2, 82 *Wanzen Romanzen*; bei Voss fehlt natürlich *coranzen* (Wieland 21, 212 *Schranzen t. kuranzen*) nicht. Dies Reimfeld ist sehr gross. — *tapfer Zapfer* Freiligrath 1, 70 *Bierverzapfer* Herwegh 1877 S. 152, 159; *Stapfer* bei Rückert. Goethe 15, 13 *verzapfen*

Napfen. — Goethe 2, 87 *trappeln zappeln.* — Goethe 3, 299 (*bekl.*) 3, 236. 14, 202 *plappern klappern.* — *Arm arm.* Wieland 14, 63 *A. Schwarm Allarm.* Gerhardt ed. Gödeke S. 131 *Erbarmen Armen* (pauper) *Ärmen* (bracchia) *erwärmen. A. Carmen* Höck S. 32 Platen 1, 535 Schenkendorf S. 115 (Andreas Hofer spricht!); *w. C.* Lenaus »Faust«. *C. Barmen* (Stadt) Freiligrath 4, 1. *A. Gendarmen* Heine 1, 301 u. 2, 493 Grün S. 236 Spielhagen S. 174. *A. Darm* (Saite) Uz und Frühere. *Darm erbarm* Goethe 5, 104; Heine 1, 312 *Ä. Gedärmchen* 2, 101. 110 *Wärme Gedärme* 451 *Gedärmen erw.* 453 *Ged. Vögelschwärmen.* A. Silesius, Cherub. Wandersm. 4, 5 *Heu Armuthei* (ebenso Volksschauspiele ed. Hartmann S. 72). — *warnen umgarnen* oder *Garnen* Goethe 3, 20. 15, 159. 308. 16, 386; 2, 281. 12, 290. — *Vater Berather.* H. Sachs u. a. *wolthater*, auch *gubernater* ist nicht selten. Oft Spaltreim *that er bat er.* Gesucht Immermann 3, 74 *Stater* (Münze); schlimm Greif S. 231 *Albater* (albâtre)! — *Athem* sieh *Odem.*

Krebs. W. Schlegel parodisch 2, 195 *Gott geb's leb's Kr.*; Uhland satirisch 1, 86 *Gott geb's.* Heine 1, 315 *Kr. Kebsen* (verworfen ward 2, 212 *Plebse Schöpse* 546 *Schnäpsen Schöpsen*); 1, 313 *Taps Schnaps.* — *Becher Zecher* Goethe 1, 171. 3, 280. 4, 297. 6, 217. Mechanisch W. Müller S. 89, 93, 100, 107, 110, 129, 212, 259 (102 *B. Sorgenbrecher* 363 *Z. Wolkenbrecher*). — Goethe *begegnen segnen* (auch *gesegnen*) 1, 118. 2, 45. 3, 126. 242. 4, 21. 251. 257. 274. 5, 122. 6, 242. 9, 187. 12, 250. 328. 13, 117. 15, 81. 290. 16, 24. 114. 156. 197. 199. 257. 357. 18, 311; *begegnen regnen* 2, 217. 3, 341. 4, 30. 34. 14, 111; *gesegnen regnen* 12, 250; »Das Tagebuch« Str. 15 *begegnet regnet segnet*; *Verwegnen begegnen* 2, 28. 11, 232. 12, 24. 327. 14, 48. 15, 229. — *helfen gelfen* z. B. H. Sachs 2, 379 Ayrer S. 1301 Gryphius, Lustspiele S. 30; *hilf gilf* (ich gelfe) Weckherlin 1, 306 u. 2, 36. 128. 191. *h. Schelfen* (Hülsen) Günther S. 618. *h. belfen* Goethe (nur dies und »Faust« 15, 12 *Guelfen h.*) 2, 237. 3, 108. Mörike spasshaft, Krauss S. 186 *Spottgebelfer Elfer Helfer. h. Elfen* z. B. Wieland, Oberon 6, 88 Arnim 22, 302 Brentano 3, 311; Heyse S. 258 *Elf' helf'* (52 *elf Elf'*). Schiller 11, 65 *helfe zwölfe.* Boie, Weinhold S. 351 *Elfe zwölfe* (Fulda S. 511) 355 *Elfen Wölfen* 356 *Elf helf'.* — *Helm Schelm* stereotyp (Parzival 75, 15 u. 80, 19 Willehalm 221, 7 *helm melm* Staub; H. Sachs 2, 345 *daselbm*). Sacer, Reime dich oder ich fresse dich 1673 S. 65 spottet: »Einen Reimen zu erfüllen, Welcher ausgeht auff ein *Helm*, Sich zu schicken in dem Lesen, Sprich du jener war ein *Schelm* So doch Biederman gewesen«. Goethe 15, 139 (künstlich 6, 165 *bewhelmen Sch.*). — *Fels Tells* Platen 1, 393 *Kamels* Rückert 4, 211! *Wagengestells* Leuthold S. 255; *wälz'* Immermann 3, 64. Dieser unreine Reim erscheint von Alters her massenhaft: auch bei Goethe einmal 15, 329 (2, 16 *wälzen aufzuschm.*) Brentano 1, 71. 137. 306 (3, 435 *schmelzen*) Körner 1, 24. 208. 257 Rückert (aber 4, 34 *Spelzen St.*) Greif S. 59, 87. *Hälsen* z. B. Lenau S. 273. 388 Fulda S. 237. Schiller 1, 249 *Gehölze Gewälze.* — *Hemd fremd* sehr oft. Goethe nur *entfremdet behemdet* 15, 113. — *Tempel Exempel* zahllos, auch in geistlicher Dichtung; dazu *Stempel* (Goethe 5, 172 *Monatstempeln st.*). Fischart 2, 329 *T. Grempel Ex.* — *Engel.* Goethe reimt nur *Mängel* 15, 34. 16, 287 und *Lilienstengel* 16, 52. — *Fenster.* Mhd. *genster* find' ich in frühnhd. Reimen nicht. *fenster glenster* z. B. H. Sachs 1, 350 *fenstern glenstern* Verba z. B. 9, 6. *F. Gespenster* braucht Goethe fünfmal im »Faust« und den Paralipp.: 14, 48, 70, 304 (*Himmelsf.*); 15, 111. Sonst sei nur die Häufigkeit bei Heine erwähnt: 1, 40, 79, 287, 343, 358, 364, 423. *F. glänzt er* Grisebach S. 141. *Gesp. begrenzter* Grillparzer S. 312. Groth 1, 26 *finster glinster* glänzt *Gespinster winster* links. — *Scepter schleppt er* Herwegh 1877 S. 160, *lebt' er* Immermann 3, 294 *belebter* Brentano, Märchen 2. A. 1, 201. — *werfen schärfen.* Murner, Luther. Narr V. 2173 *w. bderffen*; noch im 18. Jahrhundert öfters *w. dörfen* (Brockes 2, 313 *schärfte dörfte*; Schönaich, Hermann S. 71 *w. dörfen*). *sch. entnerven* Schubart S. 282 Herder 29, 258 Schiller 1, 191 *Nerfen schärfen* 11, 58 *Nerve unterwerfe* (was sein Berather Humboldt rügt). Grün S. 233 *Minerve sch.* Goethe 1, 118. 2, 193. 14, 143. 15, 98. 273. 323 *darf scharf*; *bedarf sch.* 3, 162. 12, 141. 15, 251; *entwarf scharf* 16, 302 *darf* 13, 116; *darf scharf unterwarf* 16, 178; *werfe Schärfe* 1, 217 *werfen sch.* 3, 165. 6, 105. 14, 106; *w. Nerven* 5, 56. — *herrschen närr'schen* (Hofmanswaldausche Gedd. 4, 288 *närrisch h.* Goethe 14, 220) Rückert 3, 234 Immermann 3, 154 Heyse, Giusti S. 196. *Beherscher Perser* Fischart 2, 179 (3, 363 *Weltherscher Waldförstern*). *herrschen Persen* (Perser, Per-

sien) z. B. Opitz S. 57 Fleming S. 489 Lohenstein, Ibrahim Bassa 3, 233; *h. Zauberversen* Hofmanswaldausche Gedd. 6, 341. (Freiligrath 1, 65 *Mörser Perser.*) (Fontane S. 203 *verharschen Ditmarschen*, 213. 231 *barsch marsch.*) — *Verse Ferse* z. B. Rückert 5, 192 Heyse, Giusti S. 135 Strachwitz S. 7. *V. Färse* Rückert 4, 231. *V. Ἔρση* Mommsen, Liederbuch dreier Freunde S. 162; *V. Herse* (Volk) einmal in Gildemeisters Don Juan. Schubart S. 481 *Börsen Controversen.* — *Herz* u. s. w. Goethe reimt öfters *Kerzen*; 6, 118 *H. himmelwärts* 13, 145 *H. sonnenwärts*, sonst nichts der Art. Heine 2, 453 *Löwenherzen Terzen.* Ausser *himmelwärts*, *niederwärts* erscheint z. B. bei W. Schlegel 1, 207 *uferwärts* Tieck 2, 163 *thälerwärts* (240 *abwärts*) Körner 1, 14 *abendwärts* 182 *sonnenwärts* 203 *wälderwärts* (Goethische Prägung) G. Keller S. 129 *obenwärts* 157 *rheinniederwärts* 261 *hinterwärts* 360 *allerwärts* 412 *allwärts*; Tieck 10, 164 *thalwärts Qual Herz* O. Ludwig 1, 81 *Lauf Herz aufwärts* (Freiligrath 4, 210 *leewärts seewärts*). (Ayrer z. B. S. 1275 *herwartz schwartz.*) — *Esel Wesel* populärer Spassreim; litterarisch A. v. Droste 3, 299 Herwegh 1877 S. 41 nur aus Reimzwang. *Bullenpesel* Nd. Schauspiele ed. Bolte u. Seelmann S. 70, 134. *eséll hell* Alberus S. 48, 104 *Gesell Esell* Heinrich Julius von Braunschweig S. 653. Beliebter alter Scherz *GEsell.* Heine 2, 197 *Gedössel E.* — *angefletscht quetscht* Schmidt von Wern. S. 33. *Gletscher Geplätscher* Bürger S. 338 *Gletschern pl.* Leuthold S. 31 *Dolmetscher Gl.* Rückert 1, 322 *Gl. Zähnefletschern* Trojan, Scherzgedichte S. 192; Heine 2, 95 »Als wie ein Mädchenbild gemalt von *Netscher*; Ein Herzchen im Corset wie'n kleiner *Gletscher*«. — *Frevel.* Mhd. oft *frebel nebel. frefen* z. B. Manuel S. 167, 208. *schwebel nebel* Wackernell, Passionsspiele S. 275. *nebel schwebel* H. Sachs z. B. 7, 13 *schwefel frevel* z. B. 10, 31 *pöfel höffel* Schimpfwort 16, 147. Gryphius, Trauerspiele S. 376 *pöbel* (lies *pövel*) *frevel* (Lohenstein z. B. Ibrahim Bassa 1, 346) 461 *gefrevelt geschwefelt* Löwen 2, 101 *erfrevelt sch. Fr. Sch.* Goethe 14, 241, nur einmal im »Faust« W. Schlegel 2, 159 Tieck, Schr. 1, 355 Brentano 2. 55 Heine 1, 475 (2, 189 *Gehöfel Rehfell*) Rückert 5, 256. — *ewig* wird ersetzt durch »in Ewigkeit« »immerdar« u. dergl. Nach weicher mitteldeutscher Aussprache Rückert 6, 44 *e. freigebig* 113 *beidlebig* Brentano, Märchen 2. A. 2, 170 *entschweb' ich* 171 *leb' ich.*

Übel steht es um das schöne Wort *Kelch* (Blumenkelch, Trinkgefäss), das der Dichter nothgedrungen meidet, weil er eigentlich auf das Pronomen *welch* beschränkt ist. *Elch* (Nib. *schelch*) lässt ihn im Stich, und *Felchen* aus dem Bodensee zu serviren ist schwer (Werders Ariost 6, 36 *Felgen Schwelgen* beides Fischarten). Dialektisch Histor. Volkslieder 4, 106 *melken Kelken*; Höck, Neudr. S. 15 *befelchen verwelchen*; H. Sachs erlaubt sich 1, 274 *der welchér* (!), Vischer burlesk *Strölche welche* (Allotria S. 297). Deminutivreimen bin ich nicht weiter begegnet (A. Silesius, ed. Rosenthal 2, 204 *Morelchen Kelchen*). Der nicht seltene Nothreim *schwelgen* kann wie Körners sächsisches *Sorgen horchen*, Goethes fränkisches *folgen solchen* allenfalls mit mundartlicher Aussprache ein bischen entschuldigt werden; Brentano sagt als Frankfurter 2, 113:

Du sahst im Nektar*kelche*...
Wenn ich noch länger *schwelge.*

oder 2, 584:

Schlank Lilienkraut, bald wird in deinen *Kelchen*
Die nachtverirrte fromme Biene *schwelgen.*

oder Märchen 2. A. 1, 144:

Ich umschweb die Blumen*kelche*,
Raube ihren süssen Duft,
Schwenke, dass das Fest hoch *schwelge*,
Dann mein Rauchfass durch die Luft.

Als ich im Musenalmanach Berliner Studenten »Dem neuen Jahrhundert« S. 60 auf das Verspaar stiess:

Sumsend nur die Immen *schwelchen*
In den Lindenblüten*kelchen.*

meinte der begabte Verfasser: *schwelchen* sei eine Nebenform. Interrogatives *welch* kann seinen Platz trefflich ausfüllen; so in Geibels Trinkpoesie:

Man brachte in geschliffnen *Kelchen*
Noch einen Wein — ihr wisst schon *welchen*.

bei Voss 2, 51 übler (doch besser als in Alxingers Doolin 6, 24):

Ihr schlürft den Trank: doch *welchen*?
Nur Thau aus Blumen*kelchen*.

schlimm in Lenaus verrenkten Zeilen S. 375:

Und hält die Rose Streit mit dir,
Von beiden schöner *welche*?
Bist du die schönre Rose mir
Mit deinem Gluten*kelche*.

während bei Brentano 2, 215:

Eine, eine, sag nicht *welche*,
Stand im Gärtchen Nachts allein,
Sah, o Lilie! deine *Kelche*
Überströmt von Lichtesschein.

oder in Heines naturſymbolischem Liebesliede 1, 205 die Bindung unanfechtbar ist:

Ich lieb' eine Blume, ich weiss nicht *welche*...
Ich schau' in alle Blumen*kelche*.

Relatives *welch* aber wird, abgesehn von dem neuerdings allzu schroff verhängten Bann, schon durch das Enjambement anstössig. Tieck 3, 5:

Und lichte Sterne kreisten, *welche*
Sich schüttelten aus goldnem *Kelche*.

Immermann 3, 68:

In der Nacht des Schreckens, *welche*
Sah den Verrath des Bösen,
Griff er zum Wein im *Kelche*.

Platen 1, 32 (1816):

Frostige Nebel steigen, *welche*
Berg und Kuppe trüb umziehn,
Und die rothen Alpen*kelche* (A.rosen)
Werden mit dem Sommer fliehn.

und 1, 96 (1831):

O selig jene, *welche*
Berauscht vom Todes*kelche*
Gesunken sind im Streit.

Gilm S. 327:

Kein Lied im Land und keine Zunge, *welche*
Des frommen Herzens Deutung übernimmt,
Still wie die Biene in dem Blumen*kelche*.

Heine, dessen bewusste Salopperie derlei erträglicher macht, 2, 47:

Blutzeugnis, heisst es, gebe diese Blum'
Und alle Marterinstrumente, *welche*
Dem Henker dienten bei dem Märtyrthum,
Sie trüge sie abkonterfeit im *Kelche*.

2, 88:

Holde Frauenblumen, *welche*
Kaum erschlossen ihre *Kelche*.

2, 84:

Was war jene Blume, *welche*
Weiland mit dem blauen *Kelche*
So romantisch süss geblüht
In des Ofterdingers Lied?

Ein famoses Paar hat sich vom 17. Jahrhundert (Schosser, Inscriptiones nobiliores totius Europae 1620; W. Scherffer, Gedichte 1652 S. 714; Studiosus jovialis 2. A. 1750) bis zu Hörmanns vermeintem Oberinnthaler Marterl fortgeerbt:

Hier liegt begraben Herr *Melcher*,
Ein Pfarr gewest ist *welcher*.

Nicht als blosse Schnurrpfeiferei mag hier eine Musterung der vielberufenen Reime auf *Mensch* folgen. Gleim 7, 167 sagt wie Kotzebues »Poet in der Verzweiflung« resignirt: »Ich liess den Reim auf *Mensch*, ich liess ihn ungefunden«; Immermann (Ein Morgenscherz 14, 247) bietet den frostigen Wortwechsel zwischen Philidor und Lucinde:

Nun, kleine Neckerin, man bleibt doch stets ein *Mensch*. —
Das ungereimte Ding, drum lass' ich's aus dem Reim.

Spee S. 181 hat nur die schlechte »reiche« Bindung *Menschen Menschen*. Zu scheiden sind die Belege, in denen ein absichtliches Spiel mit der Schwierigkeit waltet, und die harmlos der und jener Mundart entsprungenen, auch durch volksmässige Assonanz begünstigten. Der Augsburger, der 1552 *Mensch Pestilentz* band (Histor. Volkslieder 4, 577), denkt gar nicht an Kortums tollen Spass, Jobsiade III 22, 11: »dass in langer Zeit kein *Mensch* Etwas erfuhr von dieser *Correspondensch*«. Fischart 3, 12 *Gespensten Menschen* 125 *bekenst Mensch* u. s. w., nach alem. Aussprache. Toischer-Hruschka S. 369 *Gäns Mensch* wie in einem unflätigen Tiroler Schnaderhüpfl; Hartmann, Volksschauspiele 1880 S. 34 *glänzen Menschen*. Schlossar (Steir. Volkslieder) S. 185 *Menscha* Mädchen *Fensta*, ebenso Pogatschnigg-Hermann (Kärnten) 1, 231. 242. 2, 81. Die ländliche Sitte des Fensterlns ergab den Reim. Der Lothringer erklärt

Ich hone ain scheenes junges *Minsch*,
Sins Glichtersch witt und brät nit *finsch*.

(Regenhardt, Die deutschen Mundarten. Mitteldeutsch, Berlin o. J. S. 33), der Siegerländer (ebenda S. 39) bindet *Männsche Hännsche* Handschuh. So auch Stoltze S. 13 u. 24 *Mensche Glacehensche*, 137 u. 210 *Mensche Hensche* (S. 185 halb schriftdeutsch *Menschen Händschen*), doch im grösseren Bewusstsein dieser Leistung. Nd. *Minschen wünschen* liegt nahe genug, darum geb' ich nur zwei weit auseinander liegende Beispiele: Nd. Schauspiele ed. Bolte u. Seelmann 1895 S. 47 (dagegen Stricker, De düdesche Schlömer ed. Bolte S. 143 »Och myner Seel ys bang vnd *weh*. — Hör vp, du elende *Minsche*!), Kl. Groth 2, 8 (1, 201 *dennsch Minsch*). Anderseits begünstigt die schwäbische Aussprache des *i* und *ü* denselben Reim, der uns jedoch viel anstössiger ist, wenn er in schriftdeutsche Dichtung von Wirtembergern eindringt. Der Tübinger Faust (Kloster 11, 183 u. 195) mag 1588 als mechanisches Reimwerk Paare folgender Art passiren lassen:

Vnd wirst dich auch an keinen *menschen*
Nichts kehren, noch dir anders *wünschen*.

und

Ach wee, ich armr verdampter *mensch*:
Ach wer ich nur, was ich mir *wünsch*.

Unerträglich dagegen sind zweihundert Jahre später Schillers Verse der »Leichenfantasie« (1, 107) 1780:

Mutig sprang er im Gewühle der *Menschen* ...
Himmelan flog er in schweifenden *Wünschen*.

oder noch 1785 auf einem Dresdener Stammbuchblatt 4, 20:

Hier wo deine Freundschaft guten *Menschen*
Ihre bessern Schätze aufgehäuft,
Wenn der Geitz mit nimmersatten *Wünschen*
Durstgen Blickes todes Gold durchschweift.

Ein solcher Reim mochte freilich dem gehässigen W. Schlegel, der das zugleich bespöttelte *Schoosse Rose* selbst nicht ganz verschmäht hat (1, 233), unsern jedoch auch sonst ankreidet (10, 207), als Merkmal dienen, »dass dieser Mann aus Schwaben ist« (2, 200). — Künstlich herbeigezogen scheint ein Reim auf *Mensch* zuerst im »Narrenschiff« 70, 1:

Man fyndt gar manch nochgültig [verächtlich] *mensch*,
Das ist so gar eyn wötter*trentsch* [bummlig].

wofür Zarncke auf Schmeller I², 497 verweist; ich habe mir das Schimpfwort *trentsch* aus den Fastnachtspielen S. 478 notirt und finde nachträglich ausser einer Stelle im Liederbuch der Hätzlerin nur diesen Belag bei Lexer, die Form *Trantsch* in den Gedichten des Schlesiers W. Scherffer S. 560. Da jedoch niemand weniger als Seb. Brant formalen Reizen nachtrachtet, wird man hier kaum ein Virtuosenstückchen suchen dürfen. Anders Hans Rudolf Manuel, wenn er mit offenbarem Behagen zweimal denselben gesuchten Reim anbringt (Bächtold S. 322, 368):

Ich bitt dich, züch mit mir jungs *mendsch*,
Ich wil dich kleiden in gut *löndsch*.

(Londoner Tuch; Hoffmann v. F. S. 130 »Mein Mädel trägt ein lündisches Kleid«) und

Bekleidt sie in Lampartsch und in *Löndsch*,
Was zu der zit mein auch ein *mendsch*.

Er schreibt mit Zeitgenossen und Späteren *mendsch* (*mentsch* Zimmerische Chronik) nach lässiger Aussprache. Zu komischem Zweck bindet W. Schlegel im »Wettgesang« 2, 197 *wetterwendsch Mensch widerspännsch*, Tieck im »neuen Hercules« (Poet. Journal S. 127: Schr. 13, 305) *Mensch wetterwendsch*, ebenso und abhängig Brentano in Knittelversen 2, 71 (auch Ph. Nathusius, Deutscher Parnass 1854 S. 8), und A. Friedmann theilt mir ein Sonett der Art mit. Heine 2, 115 *Niederländ'schen Menschen* 440 *abendländ'schen*, 199 gar *Mensch singe* (Affe); Trojan, Scherzgedichte S. 137 *Nebenm. Vaterländschen*. Halm hat sich in einem Spruch 9, 102 *Mensch athen'sch* geleistet, Mauthner (Nach berühmten Mustern 2, 14) burlesk *Mensch ab Pendschab*, von der Hellen (Hannoversches Dichterbuch S. 213) die ernste Sentenz:

Ihr macht euch das Leben mit Aber und *Wenn schwer* —
Als ob man zu diesem Zwecke ein *Mensch wär'*!

Fontane (Irrungen, Wirrungen S. 64) ist »in dem Winkel zu Hause, wo Bentsch, Rentsch, Stentsch liegen — lauter Reimwörter auf Mensch«; drum versäumen seine Gedichte (S. 40) ein *Menschen Bentschen* nicht. Jüdisch-deutsches *benschen* (*Gebensch*) findet man, glaub' ich, in Trojans so ergetzlichen Formspielen verwerthet, englisch *lunch* wohl noch nirgends. Blosser Ulk: *Rennsch-litten entsch-eiden* u. dergl. Claudite jam rivos! —

widmen s. o. S. 11. *w. Rhythmen* W. Schlegel 1, 285 Strachwitz S. 18 Mommsen, Liederbuch dreier Freunde S. 105. — *Fiedel bulliedl* H. Sachs 9, 129, *Liedel* z. B. Schubart S. 402 Schiller 1, 351 Lenau »Die drei Zigeuner« Halm 1, 299 Hoffmann v. F. S. 286. (Goethe *fiedelt siedelt* und *angesiedelt* 3, 280, 334.) Viel öfter natürlich *Geigen Reigen*; Lenau häufig (Schmidt von Wern. S. 216 *R. G. schweigen*). *Schalmeyen Reihen* (S. Dach 1, 457. 466. 496), im Laufe des 18. Jahrhunderts veraltet, doch von Göttingern, Salis u. a. wieder aufgenommen. — *rieseln kieseln* sehr oft; von Neueren z. B. Brockes 4, 4 Schiller 1, 312 Brentano 2, 443. *Geriesel K.* Brockes 5, 31 Gleim 2, 190 Freiligrath 5, 18 (4, 232 *kieselt überrieselt*); *G. Wiesel* A. v. Droste 3, 54. *gezwieselt* (Baum) *krieselt* (Saft) Hofmanswaldausche Gedd. 1, 108; *grieseln* (gruseln; s. u. »gräuseln«) *hinr.* Vischer, Allotria S. 270. — *entziffern Chiffern* Goethe 3, 34 Rückert 1, 322 Hebbel 7, 185; W. Schlegel 1, 245 *Schiffern* (nautae). Immermann 3, 351 *überliefert entziffert*. — *Himmel.* Vermeidung der Trivialität s. o. S. 6. *Firmament* Goethe. *Himmelsbogen zogen* Bürger »Lenore«, *Sternenbogen* oder *Ätherb. Wogen* Schiller 11, 6. 22 u. s. w. Romantik *Azur*, z. B. W. Schlegel 1, 27 F. Schlegel 9, 107. 171, was preziös ist, aber besser als Rückerts *gestirnter Nachtlazur* 6, 199. Das 15. 16. Jahrhundert hat *simel zimbel* u. a. als Reimworte. Goethe 15, 300 *Bim-Baum-Bimmel Abendhimmel*; Nietzsche S. 100 *Ave-Glockenbimmeln überhimmeln*. — *klimpern. Gekl. Stümper* Lessing 1, 254 Schiller 1, 343 Grillparzer S. 548; Heine 2, 183 *stümpert erklimpert*. Goethe *Geklimper Gestümper* 15, 320. *Augenwimpern klimpern* Wieland 21, 325; *kl. Wimpern* bös W. Schlegel 1, 242 Schmidt von Wern. S. 161, Fulda S. 8. *Kl. zimpern* W. Immermann 1, 19; *Klaviergekl. Gezimper* Fontane S. 334. — *Winkel Dünkel.* Von Älteren z. B. Logau S. 175. Goethe 5, 192. 14, 293 (6, 95 *bedünkeln Fünkeln*). *W. Dünkel Versgeklinkel Geblinkel* burlesk Tieck 1, 263. *Finklein Winklein* Lenau S. 382. *W. Dinkel* (Getreide) Rückert 6, 142 *Blickgeblinkel* Immermann 13, 236. — *Insel Gewinsel winseln* H. Sachs z. B. 12, 145 Wieland 21, 195 — Goethe hat derlei nicht — F. Schlegel 10, 104 Freiligrath 1, 6 C. F. Meyer S. 144. *Koko-*

insel Meisterpinsel Schmidt von Wern. S. 192. *I. Gew. Pinsel* Uhland 1, 360. *I. P. pinseln* Wieland 21, 212 Reinick S. 286 Grillparzer S. 319 (291 *winseln P.*) Heyse S. 478. *I. blinzeln* Fulda S. 103. *anzugrinseln w.* Heine 2, 506, aber verworfen. Günther, Anhang S. 62 *Einfaltspinsel Geklinsel.* (Fastnachtspiele S. 265 *geflenselt gepenselt* 1305 *prünseln clünseln* Ayrer S. 2970 *I. Prinssel.*) — *Gipfel Wipfel* bei Goethe nur zweimal 1, 98. 2, 27; *Gipfel Zipfel* 3, 118. 14, 198, 219. 15, 247. Brentano 3, 436 *Bergesgipfeln Waldeswipfeln*, Eichendorff S. 378 *übergipfeln Tannenwipfeln* (wie Rückert gesuchter trivialem *Flügel Hügel* entgegenstellt 6, 124 *geflügelt sich hügelt*). *W. Tüpfel* Brockes 1, 56. *G. W. Zipfel* Immermann 1, 152. *G. Schnaderhüpfel* Grillparzer S. 536. — *wirbeln.* A. v. Droste *schwirbeln* s. u. »kräuseln«. H. Sachs 4, 189 u. 7, 203 *werbel* (Wirbel) *merbel* (Marmor; Neuere müssen im Reim »Marmelstein« setzen). Fastnachtspiele S. 1303 *gemürbel.* Schiller 1, 213 *gezwirbelt herumgewirbelt.* Verbindung mit *Zirbel* ist mir nicht begegnet. — *Kirche.* Nd. *Kerken merken* Histor. Volkslieder 1, 432 u. 2, 220, 323, dazu 4, 113 *Klerken* (Cleriker); *Karken marken* Fastnachtspiele S. 967 *Varken* (Ferkel) Lauremberg S. 62. Alem. *Kilchen zwilchen Zw.* Histor. Volkslieder 2, 138 u. 414 (öft. *befilchen*, aber 4, 13 *Kirch Zürch* Zürich) N. Manuel S. 36; *Gottwillchen* Manuel S. 76, 291, 359. *Türken* reimt Fischart 2, 344, *erwürgen* Ayrer S. 3095, *Gebirge* Greif S. 212; *Kerche Lerche* im burlesken Bänkelsang. — *Hirt* s. u. »Schäfer«. Massenhaft in der Pastoraldichtung des 17. 18. Jahrhundert *Hirten bewirthen Myrthen*, seltener *gürten*; *H. bew.* auch in Weihnachtspielen. *Schäferin* dagegen mit stumpfem, nicht gleitendem Reim ist viel bequemer als *Hirtin*; Voss 3, 49 gesucht *Wirtin Hirtin*, während Fischart gut reimen kann *wirtin irten* (Zeche), Eulenspiegel S. 170 f., 379, 382 und sonst; schweizerisch *würti ürti* (Manuel S. 327; 121 *ürten gürten*). Goethe 15, 30 *verirrt bin Wirthin.* — *lispeln wispeln*, seit Murners, H. Sachsens Tagen etwas abgenutzt, ersetzt A. v. Droste westfälisch durch *wispelt rispelt* 2, 398 *Gerispel Gew.* 396. Goethe 5, 123 *fispeln l.*

Ochs orthodox Gottsched in den Hofmanswaldauschen Gedichten 7, 52. Heine lässt sich das natürlich nicht entgehn: 1, 469 u. 2, 47; 2, 74 *Ochsen boxen* (Goethe 5, 130 *boxen Orthodoxen*); Heyse, Giusti S. 250 *orthodoxer Ochser.* — *Odem. Athem* ist in der alten Form *aten aden* leicht zu verwenden: z. B. Manuel S. 277 *raten aten* oder H. Sachs (wie er so bequem *eyden* »Eidam« reimt) 1, 20 *athen thaten*; später wird es vermieden (Spee S. 55 *Athem Faden* 201 *hingenahtem*, Simrock in der hübschen Glosse zu Goethes Divan-Versen *Morgenathem Hatem*). *Brodem* (*Grabesbrodem Winterbrodem*) liebt besonders A. v. Droste — die aber im Gegensatze zu Reimbedürftigen dies Wort auch sonst braucht —: 2, 331. 502. 505 u. 3, 132. 136. 234. 268. Rückert 6, 76 Heyse, Giusti S. 140 Fulda S. 11 B. Paoli S. 121 (aber 158 *Brodem Boden* wie auch St. George u. a.). *Nebelbroden Boden* Schmidt von Wern. S. 227. *Othem verboten* Immermann 13, 40. *Odem Boden* Heine 2, 469 Rückert 6, 143 Grün S. 226; *Oden* (statt *Odem*) *Boden* Schmidt von Wern. S. 60, 225 S. Mereau 2, 23. 57. 99 Grillparzer S. 13. Goethe reimt *Brodem* nicht; *Odem Boden* 15, 334 (Skizze *Bodem Othem*) *Oden* (Odem) *B.* 6, 43. 16, 349 (s. Lesarten *Odem*), 362. — *solch* u. s. w. (sieh u. *folgen Volk*). Heinrich Julius S. 705 *Dolchn solchn* Herwegh 1877 S. 142 *solcher Kolcher* (Vlies). Goethe 15, 142 *solche Folge* 5, 197 *Molchen Dolchen.* Arndt S. 300 *solche Molche* 789 *Dolchen Molchen*, Immermann 1, 502 (3, 92 *M. Lolch*) Chamisso S. 141 *Molch Dolch*, G. Keller S. 308 *M. Höllenstrolch.* — *folgen.* Mhd. *erbolgen.* Heinrich Julius S. 673 *schwolgn* schlemmen *nafolgn.* Fleming S. 447 *verbolgen* 284, 389 *der Wolgen* (Wolga), s. W. Schlegel 1, 325, wo auch der Reim *Persen Fersen* dem angesungenen Fl. nachgebildet ist; ebenso Günther *folge Wolge* S. 224; *Gefolg* Brentano 3, 422 *Höllenmolch* Rückert 4, 49 Freiligrath 5, 65 *Dolch* Immermann 3, 299 *Lolch* (3, 409 *Dolch Verfolg*). Arndt S. 55 *f. solchen* 615, 662 *Folger solcher*, A. v. Droste 3, 167 *gefolgt erdolcht.* — *Volk.* Ältere wie Opitz, Gerhardt, einige Neuere wie Strachwitz S. 115 reimen *Volk Wolk'* — abgesehn von unreinen Reimen: Fischart *solchs Volcks* u. dergl. Arndt S. 157 *Volk Dolch* Assonanz —; ein schlechter Behelf ist Groths *Sturmgewolk Volk* 2, 289. Plural H. Sachs 21, 183 *gewölcker völcker*; mit einander wetteifern Voss 2, 69 *Völker Rennthiermelker* und Schmidt von Wern. S. 205 *Völker Ziegenmelker* (doch ist auch ihres Richters W. Schlegel *gemolken Nebelwolken* 2. 220 misslungen). Auch bei *Volke Wolke* (Goethe 6, 271 — 182 *Wölkchen V.* 15, 333 — 15, 148. 15^2, 180.

16, 361) macht sich gelegentlich ein sanfter oder härterer Zwang fühlbar; z. B. in Uhlands Gebet (»Wer redlich hält zu seinem *Volke*«) 1, 78 um Schutz »Vor Misswachs, Frost und Hagelwolke«. Der Niederdeutsche kann gut reimen *Wulk Swulk* (Schwalbe). Histor. Volkslieder 4, 239 *V. Tolk* (dänisch: Dolmetsch). A. v. Droste 3, 47 *V. Haidekolke* 71 *Haidekolke Wetterwolke* 64 *Blumenw. Weiherkolke*; Freiligrath (6, 173 *V. Holk* der Anführer im dreissigjährigen Krieg) 1, 58 *V. Meereskolk*; Gildemeister, Byron Bd. 2, 353 *W. V. Wasserkolke*; J. Hart (Berg u. Lilienthal. Mod. Lyrik 1892 S. 113) *W. Kolken*. G. Keller S. 233 *V. Kosackenpolke*. Scherffer 1652 S. 564 *V. Polke* (Polin); Heine 1, 346 *V. Polke* (Polkatanz), und sein Opfer Herwegh reimt das Verbum dazu: 1877 S. 125 *polke*. — *tollert kollert* Goethe 16, 125. — *geholpert gestolpert* Goethe 15, 141. — *Polster vollster* Rückert 4, 141 *Ulster* Immermann 13, 197. — Heine 1, 421 *poltern Seelenfoltern* 2, 102 *Folter Bravourgepolter*. — *Trommeln brommeln* Schnurr, Ameisen- u. Mückenkrieg Neudr. S. 28, 48. *Tr. Rohrdommel* Rückert 4, 238 u. 2, 19 *Trummeln tummeln*; Heine 2, 152 *Hummel Trummel* 179 *Tr. Rummel*. Histor. Volkslieder 2, 538 *Trummen kummen* 558 *Trumbe umbe*. Ayrer S. 2860 *vernommen Trommen* (im Innern *Trommel*), Brentano 2, 87 *willk. Freudentrommen*. — *Sonne*. (*Wonne* hat bei Weckherlin die Form *wohn*.) Storm S. 191 *Herzenssonne Heimatsonne* Mörike S. 35 *Morgensonne Erstlings-Paradiessonne* 293 *Frühlingssonne Maiensonne* Goethe 5, 13 *Himmelssonne Frühlingssonne* 14, 40 *Göttersonne Erdensonne*. *Madonne* z. B. Jacobi. Heine, Lenau, G. Keller. *Garonne* Wieland. Oberon 1, 20. 4, 21 Thümmel 8, 32 Goethe 16, 222 Schiller 1, 221. *besonnte besonnte* Goethe 6, 70; C. F. Meyer S. 95 *Horizonte sonnte* 226 *H. besonnte* 96 *H. goldbesonnt* 264 *H. stillbesonnt*; Voss 2, 249 *eingetonnt besonnt*. — *Opfer Klopfer* Fontane S. 147 *Pfeifenstopfern O. Klopfern* Gildemeister, Don Juan 3, 34. — *fordern*. Goethe reimt oft (4, 249. 6, 14. 9, 100, 459. 11, 348. 13, 103. 14. 196. 15. 303) *fodern lodern*, nicht *modern*; Schiller, der übrigens *fodern* auch sonst schreibt. was Heine, Lenau, Heyse, Fontane, Saar, Leuthold, Is. Kurz u. s. w. doch nicht thun. hat ausser den landläufigen Reimen (1, 296 *lodern Modern fodern*) 1, 230 *lodern kochen flodern*, wofür später *hochauf lodern* eintrat; Fastnachtspiele S. 214 *f. plodern* (vgl. Pluderhose) 256 *f. dodern*; bös reimt Halm 9, 232 *oder Kampfgeloder*. Hebel. Spemann S. 101 *Odern* Adern *lod. fordern beordern* Arnim 22, 193 Immermann 3. 94 Rückert 3, 416. *Mörder* Hayneccius. Neudr. S. 50 *förder* (fürder) Lohenstein, Sophonisbe 4. 497 *befördr'*; *Mördern bef.* Rückert 6. 198. *erörtern* J. E. Schlegel 4, 126 *Wörtern* Goethe 15, 252. 285 *befördern*. — *Dorf*. Histor. Volkslieder 4, 481 *Dorpfe Worpfe*. Peucker, Neudr. S. 27 *Dorf Wurf*; Kortum II 28, 4 *D. entcorfe*. *D. Torf* Salis S. 73 Freiligrath 1, 118 Hebbel 7, 77 Freytag 1, 314 Scheffel, Gaudeamus S. 31. *D. Scharf* gesucht Saar S. 230. *Dörfchen Scherfchen* (Scherflein) Schmidt von Wern. S. 306 Daumer. Hafis 2. A. S. 305. — *Orgel Gorgel* (Hübner S. 24) Scherffer S. 746, Dialektdichter wie der Mainzer Weiser; *orgeln G.* Fastnachtspiele S. 1303. — *schmorgt gesorgt borgt* Goethe 1. 144. — *horchen* s. auch u. »Furcht«. *Storchen geh.* Höck S. 75; *h. storchet* Harlekins Kindbetterinschmaus S. 73. *A. Sorgen* Körner 1, 206, 217. Goethe 3, 287 *h. gehorchen* 12, 264 *geh. morgen* (Libretto). — *forschen*. Lauremberg S. 49 *erförschen dörschen* dreschen. Gottsched S. 139 *erforscht vermorscht* Schmidt von Wern. S. 296 *erforscht vermorscht* Immermann 3. 316 *forschen morschen*. Rückert 4. 240 in der Kette virtuosester Spaltreime dieser Makame *forsch' ob vorschob*. — *Kloster Troster* Histor. Volkslieder 2, 485 *Laster* Fastnachtspiele S. 472 *Muster* Fischart 3, 88. *Paternoster* Fischart 1, 113. 207 u. obscön 3. 5 Schubart S. 376 Voss 2, 136 G. Keller S. 329 Scheffel, Gaudeamus S. 60. *Klöster Nonnentröster* Venusgärtlein, Neudr. S. 64. Alberus, Neudr. S. 134 hilft sich mit *klosterlein*; so auch Heine 2, 58 *Klösterlein* — obwohl Nonnenwerth so klein nicht ist — *Rhein*. Wieland mit dem alten Purismus 22, 115 *Dinger Finger Jungfernzwinger*; er vermeidet sowohl *Kloster* als *Mönche* durch den Reim *Jungfernzwinger Jünger* Oberon 2. 32. — *stottern Ottern* Platen 1, 110; *schlotterte st.* Rückert 4, 41; *Lotter* Schimpfwort *verlottern*.

Jubel hubel (Hobel) Gryphius, Lustspiele S. 43; *Trubel* Immermann 3, 374 Liederbuch dreier Freunde S. 159 Vischer, Allotria S. 292. *J. Rubel Tr.* Gildemeister, Don Juan 10, 26. — Goethe 5, 126 *Bruder Luder* (10, 71 *lüderlich unbrüderlich*) 5, 116 *Luder Puder* 14, 217 *gehudert gepudert*. — *schluchzen juchzen* H. Sachs 1, 122 u. oft (daneben

schauchzen jauchzen 3, 555. 17, 462) P. Cornelius S. 170 Vischer, Allotria S. 293; *schl. pfuchzen* (Katze) Hoffmann von F. S. 214. *muchsen schluchsen* noch Arnim 22, 197. Voss braucht *juchen* z. B. 2, 178 auf *Kuchen*. — *Jude Bude* Stoppe, Parnass S. 199 Schubart S. 479 Goethe 1, 177 (6, 284 *Prachern schachern*) Heine 2, 207 Hebbel 7, 77 Halm 1, 354 Heyse S. 277. — *Ufer Rufer* von Neueren z. B. Brentano 1, 278 Immermann 13, 200 Rückert 2, 10 Heine 1, 330 (*Kanzeleiausrufer*) 404 (*Seineufer*). Groth 2, 204 *vorœwer Œwer*. W. Schlegel 1, 245 *U. schuf er*. — *Jugend Tugend Lugend* (Lüge) Murner, Narrenbeschwörung 41, 67 (31, 89 *Lugend T.*), während bei Höck S. 63 der zu erwartende dritte Reim zu *J. T.* fehlt. *J. lugend* Immermann 3, 385. *J. suchend* Goethe 2, 41 und »Das Tagebuch« Str. 1 *versuchend T.* (Körner 1, 185). Man hilft sich leicht: *Jugendzeit -tage -jahre, Lenz Mai Blüthe* u. s. w. des Lebens. — *Ruh* wird stark vor *Ruhe* bevorzugt; sehr oft bei Goethe, der auch *Ruh Schuh* 2, 244. 268 reimt und 5, 176 wie W. Schlegel *R. Kotzebue*. Rückert 1, 315 *fruhe R. Truhe Schuhe*. Heine 1, 418 *Truhe zu fruhe* 420 *Schuhe R.* 2, 49 *Marmortruhe R.* 118 *thue in der Fruhe* 161 *ruhen Tr.* (444 *ruhig thu' ich*). Hoffmann von F. S. 92, 154 *R. Truhe*. — Goethe reimt gern *huldigen be-* oder *entschuldigen* (*Huldigung*); *Schulden Gulden* 5, 69. 9, 48, 105 *verguldet duldet* 16, 211 *verg. verschuldet* 12, 141. Chamisso S. 135 *schuldig guldig*; Rückert 6, 134 *unhuldig unschuldig*. — *Schwulst Wulst* Schwab S. 232 *lullst* Gildemeister, Byron Bd. 3, 82. *Pulst Geschw.* Fastnachtspiele S. 243; *Puls Tibulls* Leuthold S. 36. — *Schulter*. Mhd. *kulter* (Polster) nur noch mundartlich, *multer* (Gefäss) abgekommen. *Sch. Gepulter* Werder, Ariost 29, 162 *Sch. hulter pulter* Voss 2, 75. 4, 155; *Dulder* Schubart S. 298. — *Kummer Schlummer*. Werder, Ariost 5, 61 u. 30, 53 *K. rumbher*. Tobler, Schweizer. Volkslieder 2, 27 *sumber* (Pauke) *kumber* 1, 144 *ummer k.* Volksdichtung *K. Summer*, Heine 1, 295. Schiller 1, 342 *Verstummer Schl.* Voss 3, 283 *Verstummer K. Schl.* Hebbel 7, 309 *Stummer K. Summer* (Biene) *Schl.* Brentano 3, 395 *schlummre dummre Stummre*. Immermann 3, 340. 343 *K. Nummer*. Heine 1, 291 *K. Nummer frummer Brummer Summer Schl.* Schmidt von Wern. S. 306 *K. Hummer*. Fontane S. 213 *Brummer K.* Stoltze S. 17 *K. Bummer* (Kerlchen). Rückert 4, 144 *unkummerhaft Schlummersaft*. Groth 1, 17 *slummert schummert* dämmert; Grisebach S. 20 *schummern Nummern*. — *Triumph*. Neuere z. B. Günther S. 417 *stumpf* Hagedorn 1, 12 *Rumpf* Bürger S. 56 *Stumpf* Droste 3, 210 *dumpf* Hebbel 7, 160 *dumpf* 8, 48 *Tr. dumpf stumpf*; Schiller 1, 186 *stumpft triumpft* 189 *schrumfte triumfte* 249 *Strumpf Triumf*. Goethe reimt 9, 482 *rümpfe Nymphe*; *schimpfen rümpfen* 14, 185. 16, 90 (alle reinen Reime bietet Platen 1, 645 *rümpfen Sümpfen Strümpfen Trümpfen*; Bürger S. 357 *geimpft verschimpft*). — Goethe 4, 255 *besunder Wunder* 16, 19 *Kriegesthunder W.* 16, 60 *drunter jetzunder*; vgl. 14, 274 *umsunst Gunst* 5, 102 *sunsten Gunsten*. — *hungern lungern* W. Schlegel spassig 2, 176. *ungern* Rückert. Der alte Reim *h. Ungern* (Ungarn; N. Manuel S. 152 *junger Unger*) noch bei Brentano 2, 109 Fontane S. 206 (*Unger H.*). — *Dunkel Karfunkel* (gerühmt von W. Schlegel 12, 269, angewandt 1, 129) Goethe 6, 190 u. 15, 101; *Dunkeln carfunkeln* Verbum Scheffel, Gaudeamus S. 61. *dunkel Kunkel* Novalis 3, 112. Strachwitz S. 50 *funkeln munkeln verdunkeln*. Freiligrath 2, 187 *Dunkel Unkel* (am Rhein) 170 *dunkler Unkler*. — *Junker munker* (trotzig) Histor. Volkslieder 4, 256. Fastnachtspiele S. 373, 792 *junkern glunkern*. *J. Klunker* Voss 4, 168 Spielhagen S. 211. (W. Schlegel spassig 2, 175 *angeflunkert gekl.*) *J. Geflunker* Boie, Weinhold S. 356 Immermann 3, 418 Heine 1, 409 Heyse S. 27; Arndt S. 365 *flunkern junkern*. Rachel, 3. Satire *J. Prunker*. — *uns Suns* H. Sachs 8, 31, 163 *Kluns* 1, 443 *Wunsch* Fischart, Eulenspiegel S. 453. — Heine 2, 100 *Herzenswunsch Cognacpunsch* 110 *Herzensw. P.* (451 *Punsch ein Mondschein*). — *Strunzeln Runzeln schmunzeln* W. Schlegel burlesk 2, 150. *entrunzelt schm.* Alxinger, Doolin 8, 55; *schmunzelt ger.* Fontane S. 255; *schmunzelnd wonnegrunzelnd* Heine 1, 474; *Rapunzeln R.* Grisebach S. 23; *verhunzte grunzte* Immermann 13, 420. — *Kuppeln dubbeln* Goethe 12, 35. — *durch Furch* Fastnachtspiele S. 386 Weckherlin 1, 393 u. 2, 45. S. u. *Burg*. — *Furcht. forcht* (Furcht, fürchtete) *horcht* z. B. H. Sachs 1, 46 Ayrer S. 333; Luther, Lied Psalm 23 *in forchten ghorchen*; Histor. Volkslieder 2, 514 *furchten wurchten*. Immermann 3, 330 Freiligrath 1, 23 *Furcht durchfurcht*. — *Burg*. Balladendichter wie Uhland müssen sich des Reims enthalten. (Parzival 339, 5 *burc kurc* hervorragend.) Herwegh 1877 S. 17 *Lykurg* 61 *Demiurgen* 109 *Demiurgen Wolkenkukuksburgen*. F. Schlegel

10, 111 *hindurch*; besonders braucht Arndt solche unreine Reime *Burg Himmelsburg* u. s. w. *durch hindurch*: S. 247, 281, 301, 315, 359 f., 373, 408, 517, 525, 528. — *Schurken Gurken* Schmidt von Wern. S. 90. W. Schlegel »Wettgesang« *Sch. Furken* (Furka) *murken*; Heine 2, 166 *Burke* (Edmund B.) *Schurke*. — Voss thut ein Übriges in den Reimen 3, 144 *gurret surret* 2, 238 *murre Gesurre* 4, 23 *murren knurren surren purren gurren* u. ö. — *Wurzel Sturzel* noch Hofmanswaldausche Gedd. 1, 107. G. Keller S. 37 *Eichenwurz Wassersturz*. Schmidt von Wern. S. 192 *gepurzelt entwurzelt*; Heine 1, 393 *purzeln Pissewurzeln*; Immermann 3, 293 *W. Purzel*; Rückert 2, 170 *W. Gepurzel*; Mörike S. 155 in einer harmlosen Parodie Rückerts *überpurzelte entwurzelte*. — *Musen*. Singularreim nicht bei Goethe. Jacobi 1, 69 »Und fand er keine Reime mehr, So sang er seine *Musen* Und ihre vollen *Busen*«. Oft Wieland, Gleim, Goethe (1, 24, 82, 120. 2, 25, 50. 13, 23. 14, 12. 16, 306. 17, 375). Haller im akademischen Carmen S. 166, 225. Platen häufig in Jugendgedichten; Körner. Gelegentlich Chamisso, Uhland 1, 64, mehrmals Eichendorff, Immermann, Rückert (1, 82 *Meeresbusen*), Arndt z. B. S. 8. Heine 2, 12 (*Schwanenb.*) 14 Jugend, 1, 56 *Grusse*. Strauss S. 212 Jensen S. 422 Leuthold gut S. 34 C. F. Meyer S. 4 Heyse S. 56, 153, 165 u. s. w. George, Buch der Seele S. 92, um nur ein paar Dichter der Gegenwart zu nennen. Parodisch G. Keller S. 357. *Meduse* u. Pl.: Gleim 5, 167 Wieland öfters (Goethe 16, 358 *Busen Medusen*) W. Schlegel satirisch 2, 263 *M. Tungusen B. Med.* Immermann 1, 571 (*M. B. Empusen Medusen*) Brentano 2, 368 u. 3, 451 Körner 1, 241, 310 (*Zaubergrusse Med. M.*). Freiligrath 2, 186 *Drusen* (Gleim bös 7, 25 *Druse*). Stieler, Geharnschte Venus S. 14 *Empusen M. B.* Günther S. 1004 *Arethusen* (W. Schlegel 1, 321 *B. A.*). (N. Manuel S. 46 *Almusen Busen.*) Rückert 3, 187 *Suse M.* Schiller hat *M. B.* seltener als man wohl vermuthen möchte (1, 236, 260. 11, 330, 367), *Camöne Schöne* 11, 4 *Tönen Kamönen Schönen* 6, 205. Jacobi 3, 160 *Sch. höhnen Cam.* Uz S. 164 *Töne*. Goethe 2, 161 *Schöne* 13, 150 *Töne* 13, 109 *Hellenen*. F. Brun S. 121 *Töne* 295 *Schöne*. Rückert 1, 273 *K. Zaubertönen Schönen*. Heine 2, 492 *ertönen K.* Geibel S. 102 *versöhnen entwöhnen K.* 212 *K. Schönen Feiertönen*. Leuthold braucht *C.* nur im Sonett S. 124. Körner 1, 228 *Melpomenen Tönen*, vgl. Schiller; ich komme darauf bei dem unreinen Reim zurück. Modern *M. Blouse* Dingelstedt S. 112 Herwegh 1, 114 *Blousen M. B.* (107 *M. Medusen B.*) Hartleben S. 62 *M. confuse Bl.* — *husten pusten* Goethe 5, 188. 15, 247. 15², 218; *hustete brustete* (prustete) Rückert 4, 200; *Huster Schuster* Arndt S. 35. — *Rollekutschen Widerrutschen* Goethe 15, 249 *Dampfkutschen vorüberrutschen* Heine 2, 156. Kortum III 8, 4 *Kutsche Birutsche* (10 *Kutscher Schuhputscher*) Brentano, Märchen 2. A. 2, 415 *K. Barutsche* Gildemeister, Don Juan 10, 51 *K. Barutsche Putsche*.

lächeln fächeln Goethe 4, 136 u. 12, 191. Spee S. 240 *Bächlen lächlen*. *l. röcheln* Fleming S. 42 Hofmanswaldausche Gedd. 1, 254 (*rächeln*) Jacobi 3, 45. Schmidt von Wern. S. 115 *hechelt röchelt angelächelt fächelt*. A. v. Droste 1, 216 *L. Hecheln Todesr.* Wieland 14, 176 *Mecheln* (Spitzen von) *f. H.*; ebenso bindet Heine 2, 433 *Mecheln f.* Heine 1, 281 *Knöcheln* (würfeln) *L.* — *lechzen krächzen* Goethe 1, 140, sonst nichts. *l. ächzen kr.* Immermann 3, 169. 17. Jahrhundert oft *lechsen*, *lechst wächst*. Thümmel 8, 140 *sechzehn beächzen*; Gildemeister, Don Juan 11, 52 *Ä. l. sechzehn*. — *Schäfer Siebenschläfer* Wieland 22, 162 Goethe 4, 100 u. 12, 12. S. o. »Hirt«. — *mäkeln häkeln* Goethe 3, 347. 5, 227; *m. hinzuräkeln* 15, 83. Hebbel 7, 251 *ekelt eingehäkelt vermäkelt*. Immermann, Hempel 11, 333 *Ekel Rekel*. — *kämpfen dämpfen* Goethe 3, 25. 4, 172. 15, 58, 235, 307. 15², 241. 16, 288, 290. Arndt S. 615 *Geisteskämpfer Dämpfer*; Herwegh 1843 S. 84, 1877 S. 275 *Dämpfer* (Dampfer, Dampfschiff) *K.* — *läppisch täppisch* Goethe 8, 117. 15, 28. — *Räthsel Prezel* (*R. Br.* Vischer, Allotria S. 253) *verhätschelt* Tieck, Schr. 1, 353.

blöde spröde öfters in der Pastoraldichtung, z. B. Rost S. 32, 173. Goethe 1, 183, »Das Tagebuch« Str. 10. — *Löffel Stöffel* Goethe 2, 250. — *öffnen*. Luther, Aus tiefer Noth *rüfen öffen*. — *Gewölbe derselbe* z. B. Goethe 3, 363. 6, 39. 11, 344. 15, 134 (*Elbe ders.* 2, 159. 4, 27). Schiller 1, 343 *Gewölber selber*. — *Mönch*. Heine 2, 438 *Mönchen Denunciatiönchen*. Fischart 1, 143, 247 u. ö. *münchen verdünchen*. Herwegh 1877 reimt *übertünchen* und *Brünnchen* auf die Stadt *München*. — *König wenig* massenhaft; nur diesen Reim hat Goethe. 15. 16. Jahrhundert *küng ding gering* u. s. w. Th. Gart, Elsäss. Litteratur-

denkmäler 2, 89 *dings skúngs* (des Königs); Histor. Volkslieder 4, 13 *küng meng*. Fischart 2, 107 *widerspänig* 3, 341 *verdienig* 378 *abtrinnig*. Weckherlin 2, 178 *derjenig*. Bürger S. 304 *K. w. unterthänig*. *K. u.* sehr oft (Schiller 1, 240 u. 11, 230); dann die Composita mit *-tönig*, z. B. Rückert 3, 404 *schrilletönig* 1, 91 *wundertön'ge* Grün S. 237 *wundertönig* Heine 1, 342 *eintönig* Heyse S. 242 (Pfizer 1831 S. 177) *tausendtönig* Fontane S. 317 *vielhunderttausendtönig* Herwegh 1, 103 *millionentönig*. Rückert 3, 428 *donnerdröhnig*, 424 *beschönige*, 5, 130 *frönig* 4, 192, 133 *frönige* 4, 95 *fröniges* 3, 233 *frön' ich* (W. Schlegel 1, 290). Alxinger, Doolin 7 nach österreichischer Aussprache *Phönix Frankenkönigs*; ebenso reimt Bleibtreu (Berg u. Lilienthal, Mod. Lyrik 1892 S. 31), Herwegh 1, 130 *beschönig's Königs Fönix*. Mundartlich *Hönig K.* Spee S. 94 (vgl. Brentano 2, 465 *Rosenhönig wenig* — aber 180 *Honig wohn' ich* — Weinhold, Weihnachtspiele S. 424 *Heni weni*). Stoltze S. 14 *meen' ich Kenig*. Groth 2, 347 *K. klænig* redselig. — *Schöpfer Töpfer* Hofmanswaldausche Gedd. 4, 248 Günther S. 70 Schiebeler S. 215 Heine 2, 77; *Sch.: Büttel und Köpfer* Gleim 6, 364. — *Körper*. Histor. Volkslieder 3, 408 *Törpel: die toten Cörpel*. Brockes 3, 73 *Cörperlein* für corps der französischen Vorlage (im Innern stets *Cörper*).

Heine 2, 455 *Lämmerhürde Würde*. Goethe *würdig* u. Compos. *ebenbürtig* 15, 97, 130, 333. — *bedürfen* (*dürfen*) *schlürfen* Goethe 6, 264. 14, 15. 15, 333. 16, 314. *bedürfen schürfen* (*erschürfen*) Goethe 4, 293 u. 15, 70. *bed. Entwürfen* Goethe 3, 23. Heine 2, 42 *Geschlürfe Grabmaulwürfe*. Gökingk 3, 187 *durfte schlurfte*. Immermann 13, 433 *würfeln einzuschürfeln*. — *bürgen würgen*. Schiller, auch *B. Würger*. Lohenstein, Ibrahim Bassa 1, 509 *erw. umbschürgen*; Freiligrath 2, 172 *B. Schürger*. Immermann 3, 253 *St. Jürgen erw.* Stoltze z. B. S. 173 *Ärjer Bärjer*. Goethe 15, 136 *Emporgebürgte würgte*. — *Fürst*. H. Sachs *dürst* dürstet, *gdürst* kühn 10, 289 *am würsten* schlimmsten 16, 158 *kürsten* 22, 217. Herwegh 1, 96 *erkürst*. Alter Weise folgt Arndt S. 428 *Gethürst* (647 *D. Thurst*; 375 *Lebensfürst durchbürscht*). *F. knirschten* Gryphius, Trauerspiele S. 746 Lohenstein, Ibrahim Bassa 3, 309. Grün S. 363 *birst*. Uhland 1, 81 *hochgefürstet dürstet* 263 *Fürsten dürsten*, aber 53 »Bei *Würsten* gilt's zu *bürsten*« (trinken) 292 *d. bürsten*. — *Gürtel Viertel* Fischart 2, 36 Scherffer S. 546, *Würtel* (Rockenwirtel) Hofmanswaldausche Gedd. 1, 255.

sauber Zauber Rückert 1, 321; *unsaubere z.* 4, 42; *Sittenklaubern bez.* Platen 1, 74. — *plaudern zaudern* Goethe 2, 15, 233. 3, 230. 9, 55. 14, 287. 15, 140; *pl. z. schaudern* 14, 237. 16, 228. Uhland 1, 366 *erschaudert verpl. z.*; auch in Ottaverime Hopfen S. 138 *schaudernd z. pl.* Im Reim ist mir *haudern* nicht begegnet. Fischart 2, 215 *Plaudrern schlaudern*. Schiller 1, 213 *pl. kaudern*. — *gaukeln schaukeln* Goethe 12, 152. 13, 108. 15, 172. 16, 389. — *baumeln taumeln* Rückert 2, 51 Nietzsche S. 100 (*Bimbambaumeln*); *schwaumeln* Immermann im Tulifäntchen, Hempel 11, 286 (Goethe, Hanswursts Hochzeit Paralipp. nicht im Reim). — Goethe liebt die Reime auf *Braunen Augenbraunen*. *L.* 38, 140; 6, 259; 1, 43. 2, 280. *Erst.* 1, 199. 14, 9. 15, 96. 16, 307. *Laune Alraune* 5, 17. 14, 290; *Alraunen st.* 15, 18. Auch den im 17. Jahrhundert stereotypen Reim *Posaunen Kartaunen* hat er 12, 406; 6, 19 *Posaunen st.*, 15, 5 *posaunet erst.* — *Austern laustern* u. *erlaustern* Scherffer S. 440, 678; Gildemeister, Byron Bd. 2, 51 *saust er allerblauster Auster*.

Eifer Geifer z. B. von Neueren Heine 1, 474 und *beeifern begeifern* 2, 88. Rückert 6, 238 *E. Begreifer*. — *schmeicheln streicheln* (Hübner S. 286 *str. Eicheln den Sträucheln queicheln heucheln*). A. Silesius, Cherub. Wandersm. 2, 96 *erkeucheln* nicht im Reim. Fischart 3, 107 *häuchler schm. str. meuchler*, 310 *heuchlen preuchlen*. H. Sachs z. B. 7, 158 *heuchler m.* Mitteldeutsche des 17. 18. Jahrhunderts, so Schönaich, schreiben *schmäucheln*. Mylius S. 411 »Sie [die Sonne] lässt das Feld mit süssem *Heucheln* [Anhauch] Von Austers sanften Händen *streicheln*«. Goethe 15, 129 *streicheln schm.*, oft *schmeicheln h.* 2, 248. 6, 164. 13, 109. 14, 78. 15, 126. 15², 180. 38, 404, *Schmeichler H.* 16, 77. Arndt S. 343, 348 *meucheln h.* Leuthold S. 67 *bäuchlings m.* — *Kleider Schneider* Goethe 4, 155. 12, 132. 14, 105. — *beleidigen vertheidigen* Goethe 9, 36. 12, 24, 31, 328. 38, 51. — *Heiland weiland* Uhland 1, 437 Heine 1, 359 Immermann 3, 155. *H. Eiland* Fulda S. 31 Grisebach S. 49 (*Menschenheiland Gangeseiland*). *weiland E.* Immermann 13, 197 (*E.*: »Noch lebst

du, bald bist du *weiland*«!) Dingelstedt S. 111 C. F. Meyer S. 375 Grisebach S. 76. *weiland H. E.* Leuthold S. 107. Brentano 1, 154 *H. Beistand* (243 »In Heilands Heilhand Heil«). Bös Hamerling S. 40 *Felseiländ Sand* 232 *Meereilände Liebesbande.* — *Geheimnis Säumnis* Goethe 2, 236 (*Vers.*; S. Mereau, Bunte Reihe S. 302) 3, 88. 15, 69 Arndt S. 474 Immermann 3, 72 Lenau S. 111. Oft *Gefängnis Bedrängnis* (16. Jahrh. *Zwencknus*), Goethe *Bedr. Verhängnis* 15, 273. *Gedächtnis Vermächtnis* (H. Sachs 9, 232. 23, 18 *gedechtnus gesprechtnus* Sprechvermögen) Goethe 3, 313. 4, 48. 6, 71, 240. 12, 103 (*Ged. Verm. Ged.* Stanze, aber 6, 33 *Ged. Verm. Schlechtnis*) Tieck 1, 212 Platen 1, 96. *Begebnis Begräbnis* Goethe 15, 300. *Ereignis Schweignis* Goethe 15, 263; *E. Gleichnis* Goethe 15, 337. 16, 326 »Das Tagebuch« Str. 2 (Immermann 3, 378; *Gleichnis Erreichnis* Nietzsche S. 79); *E. Zeugnis* Goethe 4, 114. 16, 279, 302 — ihm ist ja *eräugnen* geläufig (*e. läugnen* 3, 284. 6, 289. 15, 55, 143. 16, 256) — Brentano 1, 284 (*Heilereignis*); *Z. Gleichnis* Brentano 1, 339. Rückert — s. o. S. 3 *Hemmnis Beklemmnis* — 6, 196 *Beugnis Z.* 5, 143 *Zagnis W.* (Heine 1, 390) 262 *Blendnis Gotterkenntnis* 6, 58 *Bewendnis Weltverständnis* 6, 19 *Ererbnis Verderbnis.* Heine 2, 94 *Betrübnis Verliebnis* 2, 480 *Zerwürfnis Bedürfnis*; er liebt vor Andern *Wildnis Bildnis*: 1, 49. 56. 70. 83. 222 u. 2, 61. 96. Heyse, Giusti S. 263 *Pharisäerfirnis Leidenswirrnis.* Von Bildungen auf *sal* ist *Irrsal Wirrsal* (Goethe 38, 60 *Irrung Wirrung* 16, 285 *Verwirrung Verirrung* 277 *Weltverwirrung Herzensirrung*) zu erwähnen; *Schicksal* wird durch *Geschick Loos* u. s. w. ersetzt (abgesehn von einem sehr unartigen Wortspiel Zelters zur »Ahnfrau« find' ich nur einen Reim: in Brentanos Prosa 5, 429 *Flicksal Sch.*). Von Bildungen auf *sam* ist die häufigste *unaufhaltsam gewaltsam*: Goethe 3, 25. 15, 238 (Heine 1, 283 *zaubergewaltsam u.* 2, 102 *u. Balsam*), nicht ganz selten *einsam gemeinsam* (Fischart 3, 130; *e. unscheinsam* Chamisso S. 139), vereinzelt *langsam gangsam* Rückert 2, 310, gar *Bisam Nisam mühsam* Freiligrath 1, 229. — *Kaiser.* H. Sachs oft *der welt durchreiser. K. Lorbeerreiser* noch Arndt S. 125 und Jensen S. 431; altmodisch Grillparzer S. 242 *Ölbaumreiser.* Schlimm variirt Neukirch S. 18 *Reichsbeschützer Musenstützer.* 19. Jahrhundert öfters, auch Heine, *Kyffhäuser*; Wilhelm I.: *greiser.* Rückert 4, 183 *Weiser R. Sp. l. R. K.* Heine 1, 313 *Duckmäuser K.*, wie er natürlich *Monarchen schnarchen* höhnisch braucht 2, 188.

Geister Meister. Goethe 1, 218. 3, 61, 82, 220. 4, 128. 15, 82. 16, 153, 341. 37, 51. 38, 8; *G. Hexenmeister* 1, 215. 4, 216. 15, 5, 234; *G. Satansmeister* 15, 331; *M. Katzengeister* 14, 121 *Püstrichsgeister* 3, 349 *Lebensgeister* »Das Tagebuch« Str. 16; *G. M. Leister* 13, 100; *Burgemeister G.* 9, 473 (*Burgemeister dreister* 14, 47; Storm S. 238). *Geistern M.* 4, 15, 37; *meistern G.* 15, 140; *begeistern M.* 16, 226; *bemeistert beg.* 16, 137; *meistre beg.* 15, 40. *heisst er Meister* 5, 184. (*begeistet geleistet* 3, 23. 15. 252 *kraftbegeistet*; *begeistet erdreistet* 4, 258.) *bemeistern überkleistern* 15, 113. 38, 47. Bös Hofmanswaldausche Gedd. 5, 166 *Geister Kleister* und Halm 1, 62 *verkleistern Erdengeistern*; Platen 1, 158 *überkleistern bem.* 532 *bem. gekleistert*; Strachwitz gesucht S. 53 *M. Kleister*, 55 *bem. überkleistert* Platen 1, 79 *M. freister G.* 658 *Kleister dreister Lügenmeister G.* Immermann 13, 79 *M. Unbeschweisster* 81 *M. Gepreister.* Leuthold S. 97 *feister Klosterkellermeister.* Hofmanswaldausche Gedd. 1, 108 (Lohenstein) *entgeistert bem.*; Schiller an Laura *meistert entgeistert.*

Greuel Knäuel (16. Jahrh. *Pleul* von *bleuen*) z. B. Platen 1, 110 Immermann 3, 49. A. v. Droste 3, 74 *Kn. Weihel* (velum). — *Teufel Zweifel.* Goethe hat nur diesen Reim, und zwar oft, dazu 14, 169 *eingeteufelt verzweifelt.* Nd. wäre *düvel knüvel* (dicker Kerl) möglich. H. Sachs 9, 21 *T. auffkneufl*, 7, 82. 17, 77 *T. feyffel* oder *feuffel* (*feifel, feibel* Krankheit) wie Ayrer S. 2094 »hab dir den *Feuffel* .. far zum *T.*«. Histor. Volkslieder 3, 472 *Geheufel Zw. T.* Arndt S. 390 *Zw. Gewaifel* (soldatisch). Lenau S. 406 *Geträufel T.* (Fulda S. 64 *Huldgeträufel*) 246 *Häuflein Teuflein.* Jacobi 3, 127 *träufelt verzweifelt* Alxinger, Doolin 6, 54 *geträufelt entteufelt* Schiller 1, 270 *beteufeln verzweifeln* Brentano 3, 408 *teufeln zw.* Arndt S. 250 *teufelt verzw.* 320 *hingeteufelt verzw.* Grisebach S. 144 *gezw. geträufelt*; Schmidt von Wern. S. 86 *träufelt reifelt.* Oft der *Böse* (*erlösen, Getöse*). In Reimen auf *Satan* excellirt Voss 4, 56 ff. — Goethe 2, 329 *Säule Fräule* 5, 142 *Fräulen Riesensäulen* 6, 14 *Fr. eilen* (3, 319 *faulen Marmorsaulen*). — *Beutel eitel. b. meutel* (*meitel* Kleinigkeit) z. B. H. Sachs 7, 152. *B. Keutel* (Netz) Lappenbergs Fleming S. 565. — *Deutschen peitschen.* Ayrer schreibt *peutschen*; Weckherlin 1, 497 *T. beutschen.* Mhd. *tiusch kiusch* (Brentano 3, 419 *heischer keuscher* Goethe 2, 29 *täuschen keuschen*). Laurem-

berg S. 65 *verbrüdisch* irreführend *düdisch*. Von Neueren braucht natürlich Heine den Reim *D. p.* sarkastisch 1, 251. 2, 202, 219.

Besonders lehrreich ist es, das melodische Paar *säuseln kräuseln* zu verfolgen und an ihm ein festes, manchmal mechanisch geschlungenes Band zweier Vorstellungen zu studiren, weshalb ich die Belege häufen will. Die Iterativform *kräuseln* ist jung: Hildebrand bringt in dem vortrefflichen Artikel des DWB., von dem übrigens meine Sammlung unabhängig ist, nur ein einziges Beispiel (Abele: »es *kräuselt* und *säuselt* der Schall« der Nachtigall) aus dem 17. Jahrhundert; 8, 1929 wird *säuseln* mit viel geringerer Genauigkeit erst vom 18. an belegt. Birken (Wackernagels Lesebuch 2,417) bietet im onomatopoetischen Geklingel *Rieseln Blüseln Kieseln, strudeln budeln wudeln, lispeln wispeln fischpeln, krümmeln schwimmeln wimmeln, witzschern zitzschern zwitzschern, klappern bappern blappern, krekken kerekken Quekken, summeln brummeln Hummeln* auch den spielerigen Vers:

Es *säuseln* und *bräuseln* und *kräuseln* Windfriedige Bläste.

Hübner ignorirt unsern Reim (S. 330 nur *Meisel Weisel Häusel Mäusel Kräusel*), und einfaches *krausen* (Scherffer S. 142 »Favonius spielt sein annehmliches *sausen*, Die Beume von neuem sich zierlich *aufkrausen*«) *gekraust* (Postel, Wittekind 90, 146 *kräuste ungekräust*) zieht sich ins 18. Jahrhundert hinein: (Brockes öfters »*krause* Wellen« »*krause* Flut« »der Bäume *krause* Höhen«) Wieland, Idris 1768 S. 203 »auf den *gekräusten* Wogen« Musarion 1768 S. 51 »Den Unmuth bald, der seine Stirne *kräusst*«. Wie Abele *kräuseln* vom colorirten trillernden Gesang sagt und es in den Zürcher Crit. Schriften 1743 XI 183 heisst »die Töne *kräuseln* sich im Lauf«, so spricht Schubart vom »*krausen* Lied« der Lerche; doch citirt Hildebrand auch Weisses Operettenreim »Der Weste *Säuseln*, Der Lerche *Kräuseln*« und Schubarts Vers »Schon *kräuselt* sie [die Nachtigall] die Melodie«. Brockes (1, 48 das »*gekräuselte* Geschwirr« der Nachtigall) 2, 97:

Wenn dort die Nachtigall die schlanke Zunge *kräuselt*, . .
Wenn ein gelinder Wind
Mit sanfter Schmeicheley in lauen Lüften *säuselt*.

5, 31:

Hört, wie sie [die Vögel] die Töne *kräuseln*,
Hört der lauen Winde *Säuseln*.

8, 529:

Die sanfte Sommer-Lufft, die zwischen Bäumen *säuselt*,
Der Reiz der Nachtigall, wann sie die Stimme *kräuselt*.

Vgl. Goethe 6, 255:

Da hört' ich ein wunderlich *Gesäusel*,
Ein Ton- und Sylben*gekräusel*.

Selten vom Einschrumpfen des welken Laubs; Alxinger, Doolin 4, 16:

so *säuselt*
Der Morgenwind im gelben Hain,
Wenn schon der Herbst das dürre Blatt *gekräuselt*.

Vom Krausziehen des Gesichts; Schubart (S. 374 *geisseln kräuseln*) S. 426:

Gottes Ruhe wird dein Herz durch*säuseln*,
Bleibst du nur der keuschen Tugend hold;
Wenn auch Stürme deine Stirne *kräuseln*,
Hinter ihnen strahlt der Sonne Gold.

Vom Frisiren; Löwen 3, 69:

Als noch dein Lied seraphisch sanft *gesäusselt*, . .
Da hätt' ich nie mein Haar mit ihm *gekräusselt*,
Da *kräusselten* mich Reim und Liebesbrief.

Platen 1, 562 (Jugend):

Als das Veilchen, putzerfahren,
Seine Löckchen sich *gekräuselt*,
Hat ein Wort von deinen Haaren
Ihm der Ost ins Ohr *gesäuselt*.

wie Daumer dieselben Verse des Hafis nachbildet, S. 55:

Ihre Locken *kräuselte*
Hyacinthe, putzerfahren;
Doch der Ost, er *säuselte*
Ihr ein Wort von deinen Haaren.

Von aufgestutzten nichtigen Redensarten (vgl. Goethe, Claudine 38, 155, wo im Zusammenhang mit der Haarkräuselei die falsche litterarische Mode »das Frisirte zu *kräuseln*; und das *Gekräuselte* am Ende zu verwirren« gescholten wird); Heyse, Giusti S. 103:

Höfliches Lächeln und
Fades *Gesäusel*
Leeres französisches
Phrasen*gekräusel*.

Arndt S. 544:

Drum weg mit zartem Wort*gekräusel*!
Weg mit des stillen Glückes Mähr!
Das Leben ist kein Lenz*gesäusel*,
Will vollen Mann in voller Wehr.

Vom Drehen im Tanze (wie ein *Kreisel* oder *Kräusel*, s. auch Kluges Etymolog. Wörterbuch; F. Schlegel 10, 58 »drehten wie *Kräusel*«); Goethe, Laune des Verliebten 9, 5:

Wie könnt' er ruhig sein, wenn dich ein Andrer fasst,
Und gar, indem er sich mit dir im Reihen *kräuselt*,
Dich zärtlich an sich drückt, und Liebesworte *säuselt*.

Vom Schlängeln, Arndt S. 345:

Schlängelein schillert,
Lispelt und trillert,
Liebes*gesäusel* —
Weh! sein *Gekreisel*,
Mord *kreist* es ein.

Vom rundenden Ausstreuen; Goethe, Faust 14, 133:

Ich fühl', o Mädchen, deinen Geist
Der Füll' und Ordnung um mich *säuseln*,
Der mütterlich dich täglich unterweist,
Den Teppich auf den Tisch dich reinlich breiten heisst,
Sogar den Sand zu deinen Füssen *kräuseln*.

und so soll eine schwierige Stelle des »Faust«, die vielleicht auch zu musikalisch für den Grimm gegen die Pedanterie ertönt, nach ihrem letzten Interpreten Köster (Litteraturblatt für german. u. roman. Philologie 1897 Nr. 1) verstanden werden; 14, 34:

Ja, eure Reden, die so blinkend sind,
In denen ihr der Menschheit Schnitzel *kräuselt*,
Sind unerquicklich wie der Nebelwind,
Der herbstlich durch die dürren Blätter *säuselt*.

Es bedeute »ausstreuen«, und Goethe denke dabei an die katholische Sitte, den Weg für eine Procession (»der Menschheit« Dativ) in Ermangelung von Blumen mit Papierschnitzeln zu bestreuen ... Diese Sitte will ich nicht untersuchen, sondern nur ein bescheidenes Fragezeichen zu der Deutung (»jene blendenden Reden, in denen ihr den Humanitätsphrasen eine so breite Processionsstrasse herrichtet«) setzen und die Entscheidung offen lassen, ob nicht zu erklären sei: in denen ihr die Abschnitzel, Nichtigkeiten des genus humanum, auch der humanitas — »Menschheit« ist beides — künstlich aufstutzt wie Lichtermanschetten u. dergl. (s. o. und was schon Suphan bemerkt hat über Herders Protest gegen »*gekräuseltes* Schnitzwerk« rationalistischer Prediger).

Die grosse Masse der Bänder gilt leiser, kreisförmiger Bewegung in Luft, Wasser, Laub, Haar durch sanftes Wehen, dessen Ton wiederum das Reimwort *säuseln* bezeichnet; sehr oft bezieht sich *säuseln* auf das eine, *kräuseln* auf das andere Element, und sehr überwiegend steht *säuseln* voran. Bei Fleming hat *krausen* noch einen stärkeren, *sausen* einen schwächeren Sinn, S. 137:

Da trat der Westwind ein mit seinem sanften *Sausen*,
Die Flut der grünen See liess nach sich so zu *krausen*.

Brockes 8, 319 (Bethlehemit. Kindermord; Marino: *sospiri giri*):

nur fienge hin und wieder
Von einem Sterbenden des letzten Seufftzers *Säuseln*
Die stille glatte Fläch' [das Blutmeer] ein wenig an zu *kräuseln*.

8, 625 (Weichmann 2, 108):

Des linden Zephirs sanfftes *Säuseln*
Beseelte das smaragdne Laub,
Und durch der Blumen riechend *Kräuseln*
Bebiesamt' er sogar den Staub.

Wieland, Oberon 3, 57:

Allmälig sank die süsse Harmonie,
Gleich voll, doch schwächer stets, herunter bis zum *Säuseln*
Der sanftsten Sommerluft, wenn kaum sich je und je
Ein Blatt bewegt und um der Nymphe Knie
Im stillen Bache sich die Silberwellen *kräuseln*.

Jacobi 3, 82:

Wenn das Laub die Winde *kräuseln*,
Hört man ein verliebtes *Säuseln*
In der leisen Mirthe nur.

Boie, Weinhold S. 334:

Und [der Windgott] heisst mit sanftem Wellen*kräuseln*
Den Südwind mir entgegen säuseln.

Bürger S. 38:

Will durch des Wiesenbaches Rohr,
Durch Blätter, die sich *kräuseln*,
Ein Liedchen in ihr lauschend Ohr
Zu ihrem Lobe *säuseln*.

S. 103:

Ahi! da hört' ich das *Gesäusel*
Von ihrem Schlummerodem wehn;
Wie Schmeichellüftchen durchs *Gekräusel*
Des Maienlaubes leise gehn.

S. 338:

Nicht des Frühlings Winde, welche *säuselnd*
Durch das Laub der Wiesenpappel wehn,
Noch des Teiches Wellen, die sich *kräuselnd*
Um den Flügelschlag des Schwanes drehn.

F. L. Stolberg (S. 128 »Und kühler Abendwinde Fittig *Kräuselt* die Fläche des bunten Sees«) S. 307:

Wann die Erlen duftend *säuseln*;
Wann die Mücken Teiche *kräuseln*.

Voss 3, 81:

Hain und Gefild' in des Frühlinges Wehn
Blühet und bewegt sich im Tanz, und *säuselt*!
Schaut in die Luft, wie die Wölkchen sich drehn!
Schauet in den Bach, wie die Flut sich *kräuselt*!

3, 150:

Des Ufers Krümme *säuselt*
Von Weide, Birk' und Rohr.
Wie weit der See dort *kreiselt*.

Schmidt von Werneuchen S. 190:

Deine schöne junge Frau, *umsäuselt*
Von der Eiche Laub, das gelbe Haar
Unterm Halmenhut vom West *gekräuselt*.

Matthisson 1, 196 vom leisen Wehen des Geistes:

Er ist's, der lind dir, süsses Kind,
Des Schleyers Silbernebel *kräuselt*
Und in der Locken Fülle *säuselt*

F. Brun S. 78 *Säuseln* (Lüftchen): *Kräuseln* (Meer).

Goethe (s. o.), der *säuseln* auch sonst gern braucht (z. B. 1, 83. 167; 15, 122 f. 171. 241), 6, 43:

Das alles drängt uns ahndevoll,
Wo Lock' an Locke *kräuselt*,
In brauner Fülle ringelnd schwoll,
Sodann im Winde *säuselt*.

12,152:
Es heben, es *kräuseln*
Sich fliehende Wellen . . .
Und trüber und trüber
Vernehm' ich ein *Säuseln*.

15, 58: Rieselt, *säuselt*, Wölkchen *kräuselt*.

16, 578 (Skizze):
Auf den Höhen rein *umsäuselt*
Wie es sich auch fügen mag.
Wenn das Locken Haar sich *kräuselt*
Knaben Mädchen ist es Tag!

Schiller (*säuseln* z. B. 1, 204. 311. 320; 217 *Gesäusel*, 1, 237 *Gegeissel Gesäusel*) 1, 342:
Wo des Todes Odem dumpfig *säuselt*,
Schauerluft die starren Locken aufwärts *kräuselt*.

Vgl. 11, 343:
Und es *saust* und dröhnt von ferne,
Finster *kräuselt* sich das Meer.

auch »Braut von Messina« V. 869. W. Schlegel 1, 183:
Wie die Wellen sanft sich *kräuseln*,
Wenn am See die Lüfte *säuseln*.

Tieck 1, 149:
Laue Lüfte
Spielen lind,
Blumendüfte
Trägt der Wind,
Röthlich sich die Bäume *kräuseln*;
Lieblich Wähnen,
Zärtlich Sehnen
In den Wipfeln abwärts durch die Blätter *säuseln*.

C. v. Günderode, Götz S. 3 (Bettina, Neudr. S. 237):
Dir schmeichelt nicht die Gunst der Gegenwart
Mit Blütenduft, mit Zephyrs kühlem *Säuseln*,
Kein Glück, das in der Zukunft Schleier harrt,
Wird deine Wog' in holden Spielen *kräuseln*.

Brentano (3, 296 *geisselt lustgekräuselt*) 2, 224:
Ich hörte nur von Myrthen *säuselnd*,
Von Lilien, die mir zugenickt,
Von Wölkchen um den Mond *hinkräuselnd*.

S. Mereau 1, 57:
Du, du liebest! in der Linde *Säuseln*
Find' ich dieses leisen Rufes Spur,
Und des Baches leicht verworrnes *Kräuseln*
Tönt mir murmelnd Liebe, Liebe nur.

1, 101:
Am fernen Hügel, wo der See sich *kräuselt*, . .
Indess in blauer Luft die Pappel *säuselt*.

1, 113:
Was für ein süsser, weicher Wohllaut *säuselt*
Zu mir empor! Sieh, über Kiesel *kräuselt*
Ein Bach sich hin mit sanfter Melodie.

1, 147:
Mit neuer Sehnsucht rauscht des Baches *Kräuseln* . .
Ein süsses Weh seufzt in der Buche *Säuseln*.

2, 136:
Die Blätter regen sich mit lautem *Säuseln*,
Des Grases Spitzen rührt ein spielend *Kräuseln*.

Hölderlin, Litzmann S. 141:
Wenn im Haine Geister *säuseln*,
Wenn im Mondenschimmer sich
Kaum die stillen Teiche *kräuseln*.

Uhland braucht *säuseln* öfters (z. B. 1, 111. 240), er verwirft jedoch im Jugendgedicht 2, 337 den Reim sogleich:
Wo Geisterwehn die Lock' ihm *kräuselt*,
Wo seltsames Getön sein Ohr *umsäuselt*.

Körner 1, 231:
Dann mag der Herbst in den Blättern *säuseln*,
Der Winter die silbernen Flocken *kräuseln*.

Schenkendorf S. 171 reimt übel:

Du, Stillings Silberhaar,
Sollst lange noch dich *kräuseln*,
Und Lüfte warm und klar
Um seine Schläfe *säuseln*.

Arndt S. 316 mühsam:

Vermält dem *Säuseln*
Der Wellen, die im Lenze
Leicht angehaucht die Ringeltänze
Auf Bächen *kräuseln*.

Rückert 2, 39 (119 *säusle meissle*) auf Körners Geist:

Hier sei auch oft mit *Kräuseln*
Der Erde Laub bewegt,
Wann in des Windes *Säuseln*
Mein Geist die Saiten schlägt.

2, 84 (»Lüfteleben«):

Bräuten an ihrem Gewande zu *säuseln*,
Locken zu *kräuseln*.

2, 190:

Nur ein einzig Lüftchen *säuselnd*
Trieb mit ihren Löckchen Spiele,
Hob den zarten Schleier *kräuselnd*.

Platen 1, 680 (Jugend):

Und wenn die Luft zu *kräuseln* sie [die Winde] sich mühten,
Dann ziehn sie *säuselnd* durch die laub'ge Linde.

Immermann 3, 31 (Lucifer spricht):

Soll ich mit lüsternem Flüstern *umsäuseln*
Dieser Maid unschuldige Brust?
Soll ich vor ihr heuchelnd und schmeichelnd *kräuseln*
Schemen der Lust?

13, 288:

Schwanger von Hitze ist die Luft,
Sie treibt ein Zittern und ein *Kräuseln*,
Das doch in Läubern, Halmen ruft
Hervor kein Regen und kein *Säuseln*.

W. Müller S. 266:

Wann's im Schilfe *säuselt*,
Wann die Flut sich *kräuselt*.

Freiligrath 1, 158:

Bläht [Segel] euch denn! mir aber meldet, wenn ihr kehrt, vom West *gekräuselt*,
Ob, als ew'ge Kron', ein Lorbeer über diesem Grabe *säuselt*.

4, 242 (V. Hugo; die Fee spricht):

Denn wisse, schönes Kind, durch meiner Nebel *Kräuseln*,
Durch meiner Berge Schnee und meiner Wälder *Säuseln*
Wird allezeit ein Herz, das blutet, mild erfrischt.

Lenau S. 11:

Im mondbeglänzten Laube spielt
Der Abendwinde *Säuseln*,
Wie freudig um dein zitternd Bild
Des Baches Wellen *kräuseln*.

Annette v. Droste 2, 111:

Um Sel'ge hat ihr [der Sonne] Strahl *gekräuselt*,
Wo süss versteckt die Laube *säuselt*.

2, 505 (1. Druck des »Gerhard von Cöln« *schwirbelt wirbelt*):

Da leise *kräuselt*
Der Dunst, er zucket, wimmelt, *säuselt*.

Strachwitz S. 4:

Schweige dann, du Westes*säuseln*, . .
Höre, Bächlein, auf zu *kräuseln*.

S. 169:

Das Lied erstarb im *Säuseln* . .
Im Wasser ging ein *Kräuseln*.

Hebbel 7, 12: *Säuselnd*
Schleicht der Wind durch die gewürzte Luft,
Kräuselnd
Jeden Blütenzweig voll Hauch und Duft.

7, 79: Wie der Morgenwind auch *säuselt*
Und wie schön zu grünen Wellen
Er das frische Laub auch *kräuselt*.

7, 85: Sie [die Winde] rauschen und *säuseln*
Zum Liede gleich erregt,
Ob sie Zephyre *kräuseln*,
Ob sie der Sturm bewegt.

Herwegh 1, 93: Die ihr im Abend*säuseln* schon
Des Herren Spur gewahrt,
Und denen er im *Kräuseln* schon
Der See sich offenbart.

Hoffmann v. F. S. 129:
Wenn du, o liebe Espe du,
Mir immer lustig *säuselst*,
Und halb verstohlen Blatt um Blatt
Und Zweig um Zweiglein *kräuselst*.

Dingelstedt S. 136 (Für A. Grün):
Ja, es waren diese Bäume, die um deine Stirn *gesäuselt*,
Hier am Söller hat der Nachtwind deine Locken kühl *durchkräuselt*.

Gilm S. 79 (Gott überall):
Und es heisst: im Winde*säuseln*
Kommt der Mächtige gegangen —
Wenn sich deine Locken *kräuseln*,
Streift sein Hauch um deine Wangen.

George, Hirten- u. Preisgedichte S. 104:
Schlanker Störche Schnäbel *kräuseln*
Teiche...
Und die goldnen Binsen *säuseln*.

Scheffel, Gaudeamus S. 23:
Nicht Luftzug noch Wellenschlag *kräuselt*
Den zähen, bleifarbigen See,
Nur Naphtageruch kommt *gesäuselt*.

Groth 4, 305: Wenn schläfrige Lüftchen *ersäuseln*,
Die kühlenden Wellen sich *kräuseln*.

Er bringt auch einen Dreireim zu Wege, 4, 263:
Wir sind wie die, die selig hier gelandet,
Wo nun den Hafen sanfte Wellen *kräuseln*,
Wo Flut und Blut nicht wogt und schäumt und brandet.
Wir hören Stimmen, die wie Lüfte *säuseln*.
Der Strom, der weiter treibt, ist uns versandet,
Wir sitzen still vertraulich zu *karmäuseln*.

doch wissen mir auch Schleswig-Holsteiner dies seltsame, im Sonett mindestens stillose Wort (plaudern? Müllenhoff, Glossar »karmüsseln: kalmeusern«) nicht zu deuten. (*Gräuseln* — Nebenform zu »gruseln«; vgl. Goethe, Hempel 29, 775 »eins der Grimmischen Kindermärchen, wo der naturfeste Bauerjunge, der immer von Schaudern (Grieseln) hört« ... — ist mir nie im Reim begegnet; Kant, Anthropologie 1798 S. 47 »das *Gräuseln*, womit Ammenmärchen in später Abendzeit die Kinder zu Bette jagen«.

Im Wiener Musenalmanach 1796 S. 105, 107 als Bouts-rimés aufgegeben, werden die obligaten Reimworte schon von L. Ph. Hahn 1786 (Gedichte S. 67) parodisch den Violenlüftlein der Empfindler gewidmet:

Ich schnüfle schon: sie *säuseln*,
Dass meine Härlein *kräuseln*.

und im Äolsharfenalmanach 2 (1888), 64 als verbraucht und geziert preisgegeben:

Wellchen auf dem Teich sich *kräuseln*,
Durch den Garten geht ein *Säuseln*.

Vergebens sucht man das Paar etwa bei Hölty und Miller, zu deren Art es wohl passen möchte. Es fehlt begreiflicher Weise der Volkspoesie (Meinert, Fylgie S. 270 »a Kepple *Gekraiselt* wie dar Klie«). Lyriker wie Uhland (s. o.), Heine (1, 104 »Ein feuchter Windzug *kräuselt* Die graue Wasserbahn« Waise, 132 »schnurrbart*kräuselnd*« vgl. 135 »Jünglinge *kräuseln* sich den Frühlingsschnurrbart«, 191 »die weiss*gekräuselten* Wellen«), Eichendorff, Mörike, Storm, Heyse, Formkünstler wie Leuthold haben es gemieden; auch C. F. Meyer (Hutten S. 114 »Die Fläche *kräuselt* sich im Abendwind«), G. Keller, der aber im »Grünen Heinrich« 1. A. 2, 216 häufend sagt: »Frohe Lüfte wehten, am Himmel *kräuselten* sich glänzende Wolken, es *kräuselte* sich das junge Gras an den Rainen, die Wolle auf den Rücken der Lämmer, überall bewegte es sich leise muthwillig, die losen Flocken im Genicke der jungen Mädchen *kräuselten* sich, wenn sie in der Frühlingsluft gingen, es *kräuselte* sich in meinem Herzen«. —

Namen. *Friederich* oft Gleim, E. v. Kleist 1, 101; *niederig* Rückert 2, 52. Schiller 1, 187 *Ludewig sich* 345 *L. Krieg* 346 *Ulerich sich* (Heine 1, 51 *U. s.* 407 *U. fürchterlich*). Bei *Otto* (Heyse S. 175 *Motto*) hilft D. v. d. Werder sich zwiefach im Ariost: 8, 27 *Flotten Otten*, 17, 10 *Ottonen schonen* 22, 8 »der alt *Ottone*« *wohne* (Ayrer nach altem Schlendrian S. 629 *Ottonem bequem*). *Michel Sichel* Volksreime, Brentano 2, 586 Leuthold S. 59, *besticheln Vetter Micheln* Goethe 1, 147. *Robert erobert* Voss 2, 205 Herwegh, Neue Gedichte 1877 S. 139. *Clemens demens* Tieck, Schr. 1, 341, von Caroline boshaft auf Brentano angewandt. *Thomas Roma's* Heine 1, 297. *Eva Genovefa* (gesucht Goethe im »Divan« 6, 128 *Eva ἔφα*) Tieck, Schr. 2, 272 W. Schlegel 1, 367, Hartmanns Volksschauspiele S. 48. Oft, zumal in geistlicher Dichtung (wie *Herodes Todes*, s. auch Wallensteins Lager V. 611 Heine 1, 346, 348, 468 Strauss S. 57) *Magdalenen Thränen. Fränzchen Kränzchen* Goethe 1, 43; *Käthchen Mädchen* Goethe 1, 22 u. mit anderen 35 u. 3, 173; *Kathi tempi passati* Droste 3, 260; *Kity City* Heine 2, 34. *Emma Dilemma* Heine 1, 244. *Mathilde Ebenbilde Milde* Heine 1, 425 (244 *wilde*). *Klärchen Pärchen* Novalis 3, 88 (*Klare Jahre* Wieland 21, 24). *Christel Epistel* Mörike S. 305. *Lauren dauren* Miller S. 283 *betrauren* W. Schlegel 1, 317. *Rebekka Mekka* Freiligrath 1, 153. *Libussa huihussa* Brentano 2, 405. — Auf antike Namen werd' ich später beim unreinen Reim zurückkommen. Schon früh gelegentlich *Venus Silenus* (Heine 2, 46). Fischart 1, 193 *Neptuno Juno*. Lohenstein, Sophon. 2, 347 Cleop. 1, 199 *Sophonisbe Thisbe*. Rückert 2, 60 *Orpheus Morpheus*. Voss 4, 62 Heine 2, 109 *Homeros Heros*. Platen 1, 457 *Eos Tyrtäos*. Wieland 21, 318 *Nero Hero*, 318 gar *Kaligel Zügel*. Brentano 2, 453 *Corn. Nepos Epos* (459 *Nepos Epos*, vgl. Immermann 13, 108 *Epos lepos*). *Ceres wär' es* Rückert 3, 84 Heine 1, 288 (*gewähr' es*) Gildemeister, Don Juan 2, 127. Goethe 5, 151 *entschied' es Aristides* 12, 157 *Hippocrates Socrates*. — *Brockes* (langes o!) *Eichenstockes* G. Keller S. 320. *Gleim Honigseim* Schubart S. 450 Voss 4, 202 Gökingk 1, 177 u. ebenda »Schnell *Reim* auf *Reim* Für meinen *Gleim*«; Miller S. 159 Platen 1, 450 *Gleime Leberreime*; Gleim 5, 254 »und also wird er wieder *kommen* Zu seinem *frommen* (Zum *frommen* macht ihn nur der *Reim*, Das Herz macht ihn zu mehr) zu seinem *Gleim*«. — *Goethe Morgenröthe* Gleim 6, 334 W. Schlegel 1, 156, 159, 351 Tieck 13, 323 Arnim 22, 71 Platen 1, 481 Rückert 2, 159 (3, 178 *Abendröthe Flöte geböte Nöthe Goethe Liebesflöte Abendröthe* 222 *Abendröthen Goethen erhöhten Morgenröthen*) Geibel Saar u. s. w. Herwegh 1, 120 *Flöte Abendröthe G.* — *Kleist Geist* Gökingk 1, 199 Voss 4, 203 Thümmel 8, 89. — *Miller Triller* Voss 2, 22, *Hiller Tr.* Schubart S. 470 Schiebeler S. 198; *Schiller Jammertriller* verbindet gut Arndt S. 507 *ideal'sche Triller* Nathusius, Deutscher Parnass 1854 S. 4 (mit dem obligaten *Prosa Posa*), *Sch. was will er?* W. Schlegel 2, 173. — *Lessing Messing* Schubart S. 135 (sehr gesucht) Voss 4, 107 Leuthold S. 61. — Rückert, der ja auch *Weimar* und seinen Dichternamen *Freimar* binden darf (3, 102), reimt schön 3, 101 *Herder Werder*. — *Körner Hörner* A. v. Droste 3, 253 Heine 1, 305 Freiligrath 1, 176, *Schillershörner* burlesk Brentano 2, 450. *Schlegel Regel* W. Schlegel 1, 303; die Feinde reimten natürlich *Flegel*. Sehr bös *Hegel Egel* Schwab S. 136. *Swift Gift* Gleim 6, 336. *Merkel Ferkel* nach W. Schlegels Vorgang

(2, 201 *ferkeln M.*) Goethe 5, 165 u. 202. *Gervinus Minus* Grillparzer S. 229. *Uzen aufzumutzen Nutzen* Gökingk 2, 77. Sogar auf seinen Namen findet *Usteri* den Reim: *Kusteri* (Küsterin). Immermann 14, 278 *Petrarca Cald'ron* (!) *de la Barca.* Scherffer S. 264 lässt ganz naiv auf ein *o Plitz* als Echo-Reim den Namen des vielbesungenen »Boberschwans« *Opitz* folgen. Satirische Reime *Luther Butter* laufen vom 16. Jahrhundert her; gut Leuthold S. 88 in Landsknechtwesen *Lutherhass Mutterfass.* Liederbuch dreier Freunde S. 167 *Kopisch tropisch.* — Heine 1, 409 *Wieland Genieland* 2, 171 *Massmann dass man* (2, 453 *Grobianus Massmannus*) u. *Rückert zurückkehrt* 201 *Brutus thut es* 436 *Romantik Uhland Tieck* (W. Schlegel 2, 218 *Ruland* Roland *Uhland*; Herwegh 1877 S. 126 *U. Thrasybulland*) 443 *Harrys spiritus familiaris* 453 *Lumpacius Horatius* 470 *Stammburg Hamburg* 480 *Jehovah Canova* 479 *Florenz Lorenz* u. *Campen schlampampen* 483 *Klopstock Haubenkopfstock.* Gildemeister im Don Juan: 1, 35 *Numa's zumass* 165 *Begehrens Clarence* 190 *geschah dies Cadiz* 219 gar *je ob's Cheops* 4, 75 *Näh' um Sigäum* 7, 8 *Suwaroff Pfarrhof* 11, 28 *Diogenes erzogenes verwogenes* 11, 56 *Faliero nunmehro héros* 12, 70 *Timbuktu Ruck thu' genug thu'* 13, 68 *Beauté liess Lely's* (Maler); Child Harold 3, 29 *geschauert Howard.* Allerlei bringt Ph. Nathusius, Deutscher Parnass von Ilius Pamphilius 1854. Forcirt Herwegh in den abscheulichen Neuen Gedichten 1877: S. 61 *Besel-er Esel* 135 *Virchow Kirchhof* u. a. — Reimt H. R. Manuel S. 396 derb schwyzerisch *Uri turi* (daure), ist *Venedig ledig* (auch Wieland 22, 48, 60 C. F. Meyer S. 144) bequem und stereotyp, zeigt *Rom Tiberstrom* (*St. Peters*) *Dom* (Gleim 5, 232 — Hopfen S. 269 wo im Sonett noch *Phantom* hinzutritt) wie das Paar *Dom Strom* im Hinblick auf Köln (*Köln — Köllen — wölln Geselln*; Heine 1, 69 *Strome Well'n Dome Köln* 2, 438, 443 *Gesellen Köllen* 446 *hellen*) eine leidige Harmonie, so werden auch für Länder, Städte, Bauten moderne Reimtrümpfe ausgespielt. Heine 1, 237 *Donna Bologna*; Freiligrath 1, 132 *Felsenaltar Gibraltar* 182 *Savanna Susquehannah* (bisher gab es nur den geistlichen Reim *Hosianna Manna*, zwischen den endlich Hopfen S. 144 die *Havannah*-Cigarre schiebt) 134 *Molo Marco Polo* 132 *Alhambra Ambra* (derselbe aparte Reim bei Brentano 1, 370 u. 377, Herwegh 2, 66). Heyse fand als Dolmetsch Giustis nicht bloss jenes famose *Europa faux pas* (s. Gildemeister zu Don Juan 6, 94), sondern auch S. 247 *Pisa nie sah.* Herwegh 1, 87 *Zürich erkür' ich*; Geibel S. 156 *Dank o Pankow.* Schlimm ist der Reim *Neapel Stapel*, den ausser H. Sachs u. a. (N. Manuel dagegen S. 78, 269 *Naplas Aplas*), ausser Wieland 22, 47 (53 *Parthenopel Koppel*! H. Sachs stereotyp *Constantinopel doppel*) auch Rückert 2, 186 Freiligrath 1, 59 nicht verschmähen; Scheffel, Gaudeamus S. 142 *Napel St.* — Der eigentliche deutsche Reimfluss ist der Rhein. *Necker* Neckar *lecker* H. Sachs 11, 237 *kecker* Schwab S. 442 Herwegh 1877 S. 74 (wie Strauss S. 126 *Isar dieser* Heine 1, 404 *verliess er Isar*, vgl. 407 *Dollingerius Isarfluss*; Brentano, Märchen 2. A. 1, 95 *Iser dieser hiess er*). *Londen blonden* Günther S. 854 *Londen Monden bl.* Uhland 1, 357; *Lunden Stunden* Immermann 3, 251. Dass in Löwensteins Berliner Tunnel-Hymnus der Reim *Themse Gemse* nur der Noth entsprungen ist, hat Fontane launig monirt; Heine 2, 33 gesucht (Gildemeister, Don Juan 6, 11 *Th. Bremse*; Schiller 11, 403 setzt im »Alpenjäger« *Gazelle* statt *Gemse* — H. Sachs kann *klemse* reimen 3, 149 — im Reim auf *Windesschnelle*; Rückert 4, 260 *Bremse G. Ämse*; Schmidt v. W. S. 176 *Pferdebremsen Tremsen*).

Blumen. Uhlands Volkslieder S. 309 f. *Rosenblome grone, R. schone*; Kl. Groth 1, 175 *Blom Drom.* — Arnim nach alter und populärer Weise 22, 294 *Blum' um*; Heine 1, 90 *um stumm Armesünderblum'* 307 *Blum' Ruhm* 2, 47 *Blum' Märtyrthum*; P. Cornelius S. 15 *Ginsterblum' Mysterium.* (Notirt werde der böse Reim Schmidts von Wern. S. 115 *Smum* Samum *Ruhm Heiligthum* und Brentanos 2, 196 *Smum R.*) — Brockes liebt als Teleolog besonders *Blume Schöpfers Ruhme*, schleppt aber noch *Blumen Idumen* (z. B. Fleming S. 217 Dach S. 923 Lohenstein »Blumen« S. 103 Hofmanswaldausche Gedd. 1, 243. 2, 129) fort 2, 290 u. 3, 551. Scherffer S. 144 »Die Rose, die Königin aller *Geblüme*, Der arten auf Viertzig mal Tausend ich *rühme*«. *Krume* reimen z. B. Voss 3, 251 F. Brun bös S. 251 Arnim 22, 149 (*Semmelkrumen*) Rückert 4, 217 u. 219. Wieland 22, 319 *Eigenthume Kostume Bl.* (spasshaft Reinick S. 319 *Frühlingsblume Festcostume*), Voss 3, 128 *Mädchenthume*, Heine 2, 45 *Pflanzenthume* 94 *posthume* 513 *Perücken-*

thume (507 *stumme* im Concept, beseitigt), Immermann »Cavalier« IX *Bl. Ruhme Heiligthume Publicume*, Groth 4, 311 *Mädchenthume* 307 gar *Brahmathume.* Nicht selten *Muhme.* Schiller schwäbisch 1, 259 *Glanzfantome.* Arndt S. 197 *Marienblümchen Gottesmühmchen*, Immermann 2, 231 *Blümchen Rühmchen*, G. Keller burlesk S. 207 *Butterblümchen Eigenthümchen.* — Rückert 3, 114 u. 447 (*Götterheiligthumen*: Tempeln) u. 6, 23 *Blumen Heiligthumen*, 2, 266 *Gewürzeblumen Kardamumen* (aus dem Hohen Lied). Goethe hat keinen Reim auf *Blume Blumen*, aber viele auf *Flor* (*empor* u. s. w.). — Spee S. 146 *Sommerblüe Küe.* Goethe 6, 191 *Blüthen Gemüthen.* Körner 1, 137 *Bl. Anchiside*! Heine 1, 207 *Blüth' Züküht.* Freiligrath 4, 68 G. Keller S. 226 Leuthold S. 23, 300 *Blust Lust* (17. Jahrh. z. B. Scherffer S. 541) und Composita. — *Dolde* (Goethe nicht): *golden* F. Brun S. 54 Schmidt v. W. S. 49 (*Blumendolden verg.*), *Holden* Rückert 3, 44 Immermann 13, 274, *Golde* George, Hymnen S. 88 Jensen S. 87, 153, 256 (mit Compositis); Platen 1, 132 *Golde D. Trunkenbolde h. verg. Solde.*

Rosen liebzukosen (älter; Goethe 4, 225), *kosen* (Goethe 2, 41. 6, 139. 148. 265) bedarf keiner Belege für das 17.—19. Jahrhundert. Nur Aparteres sei angemerkt. Fleming S. 70 *Melposen* 533 *gelosen R. Türkosen liebekosen.* Brockes 1, 77 *Türkosen* 389 *Aprikosen* (Gleim 6, 230 Brentano 2, 548). Hofmanswaldausche Gedd. 2, 151 *liebkosen Tuberosen* E. Schlegel 4, 51 *Tub. Schoose.* Günther S. 428 u. ö. *Gosen*, Götz S. 60 *R. Gosen Aprikosen liebzukosen*, Bürger S. 239 *kosen R. Gosen Franzosen. Prose* Gleim 5, 67 Schiebeler S. 294 Goethe 3, 116; *sub rosa*: *Prosa* Bürger S. 249 Goethe 1, 12 Immermann 2, 505. Übrigens ist Goethe enthaltsam (4, 96 *Hoffnungslosen* 237 Z. 51 f. *Gosen* 12, 248 *Franzosen* 15, 143 *Metamorphosen*). Schiller (*Schoose*) 1, 28 *Frühlingsrosen hingegossen* 29 *schlose* (schloss), schwäbische Jugendsünden. Matthisson 1, 202 *Rosen*: »Roms Ruinen sich *entmoosen*« (wie S. Mereau, Bunte Reihe S. 295 reimt *Flüstern*: *sich entdüstern*); Rückert 5, 281 *bemooste beros'te.* Körner 1, 317 *Schoosse Blättermoose Grosse R.* Arnim 22, 203 *Zeitenlose.* Brentano 2, 523 *Metamorphose.* Arndt S. 139 *Metempsychose* (145, 150 *Schoosse*). Lenau S. 375 *Narkose* (oft -*lose*). Uhland 1, 441 *Tosen Kosen wolkenlosen R.* Immermann 13, 315 *Mimosen* 422 *Ros' Bonmots.* Heine (*kosen*) 2, 7 *Ros' Schooss* 12 *Gekose* 77 *Franzosen* 20 u. 99 *erbosen.* Platen 1, 138 *Liebgekose Mose* (Moses) *Virtuose R. lose erbose* 405 *Tosen übermoosen R. Zeitlosen liebkosen* (565 *kosen R. sorgenl. liebk.*) 636 *Gekose lose Mimose Getose Moose Aprikose Loose R.* Daumer, Hafis 2. A. S. 80 *Mose* (Moses) *R. Profose Dose lose Ätherschoose* 84 *Gnose R. Mose* (Moses) *seelenlose grosse.* Leuthold S. 136 *Loosen erbosen kosen losen R. Virtuosen.* Jensen S. 125 *Apotheosen R. kosen seelenlosen.* Rückert 1, 141 *Zuckerdose* 2, 257 *aus dem Tose.* Schmidt v. W. S. 245 *Liebkosen R.* aber 280 *R. Aprikosen Hosen.* Ganz hübsch C. F. Meyer S. 140 *Lederhose.* — *Lilie.* Ph. Nicolai »Wie schön leucht'« *Lilium Evangelium.* Volkslied, Mittler S. 650 *Lilgen Petersilgen*, öfters *Basilien* (Brentano 2, 585 Märchen 2. A. 2, 252), Hofmanswaldausche Gedd. 2, 150 *Runckilgen*, Brockes 1, 78 *Schonkilien.* Weckherlin S. 284 *Gilgen vertilgen.* Der ältere Hauptreim ist *Lilgen vertilgen*: z. B. H. Sachs 22, 544 A. Silesius ed. Rosenthal 1, 75 u. 276 (183 *Lilgenblum Ruhm*) Lohenstein, Ibrahim Sultan 2, 631 Hofmanswaldausche Gedd. 1, 301 u. 3, 55; Heine 2, 487 *Liljen vert.* Nd. Groth 2, 238 *Lilgen Tilgen* Zweige. Böhmisch-deutsch: Toischer u. Hruschka S. 36 *Lilich Milich.* Bei Modernen oft *L. Familie*: z. B. Brentano 2, 268 *Lilie Leidfamilie Cäcilie* Heine 1, 284 (*Nelkenfamilie*) Heyse S. 173 Vischer S. 297 Grisebach S. 17 u. 102 Rückert öfters, 3, 395 gar *Wasserlilien Seerosenfamilien* (bös 2, 28 *unwill'gen Freiwill'gen bill'gen Lilgen*). Hamerling S. 36 *Vigilie.* Scheffel, Gaudeamus S. 158 *Sicilien.* Herwegh 1877 S. 225 *Reptilien.* Dazu Mädchennamen. fast immer des Reims wegen, oder wenn es wirklich eine Ottilie war, so musst' eben die Lilie dran. Voss 4, 262 Brentano 1, 432 *Cäcilie.* Brentano 2, 241 u. 281 *Ottilie* (Heine 1, 428 in 2. Lesart statt *Blume Muhme*! Grillparzer S. 205), 1, 546 *Emilia Ottilia Lilia similia.* Gildemeister, Don Juan 1, 38 *L. Castilien Spielchen.* Ritornelle Rückerts bieten ganze Nester: 3, 44 f. *Veilchen Weilchen Hortense Sense Ranunkeln verdunkeln Primel Himmel Kressen vergessen Immortellen Libellen Akazie Grazie Ginster finster* 2, 264 *Lilie Familie Lilienstengel Engel Nachtviolen verstohlen Veilchen Weilchen.* Dieser Reim findet sich massenhaft: z. B. Brentano 2, 579 (bös) Arndt S. 457 u. 594 Fontane S. 14 Fulda S. 68 Geibel 1, 52 Gökingk 2, 101 *V. W. Theilchen*

Goethe 1, 163 u. 7, 126 Greif S. 383 (*Märzveilchen*) Mommsen, Liederbuch dreier Freunde S. 65 (144 *Löwenmäulchen*) Storm S. 14 Strachwitz S. 65. *Veilchen Mäulchen* (Kuss) Hölty S. 24 Goethe 1, 43 (1, 20 *M. W.*), *Theilchen* Gleim 3, 144 P. Cornelius S. 114, *heil'gen* C. F. Meyer S. 113. — Fastnachtspiele S. 411 *veiol sol* 420 *zol* 423 *wol.* Schmidt von Wern. S. 195 *Veil Theil.* Alem. *Veieli* u. *Veili. Veigerl Äugerl* z. B. Greinz u. Kapferer 2, 55. *Blouvalken Nalken* Toischer u. Hruschka S. 123. *Gelbveigelein mein* Uhland 1, 155. — *Violen holen* z. B. Fleming S. 136, 142, 473 Dach S. 442, 568 Günther S. 297, 529 Hofmanswaldausche Gedd. 5, 174 Gleim 6, 231 Lessing 1, 59 Uz S. 127 Goethe 7, 126 (*Nachtviolen*) Voss 2, 178 Rückert 1, 54 W. Müller S. 275 Hebbel 7, 23 (*Nachtviole*); Götz S. 68 *Nachtviolen unverhohlen gestohlen* Arndt S. 161 *Nachtviolen gestohlen holen* 457 *N. Pole* Hölty S. 129 *gestohlen* Miller S. 414 *unverhohlen* Schmidt von Wern. S. 259 *Lakviolen verstohlen* Voss 3, 202 *Nachtviole Kaprifole* (3, 80 *violigen Kranz* 81 *Veilchenkranz*) Rückert 4, 65 *Fiole V.* Wieland 14, 177 *Amoretten Violetten.* — *Nelken welken* stereotyp: z. B. Hofmanswaldau Günther Brockes Wieland Miller Bürger Goethe 5, 165 Arndt Heine Rückert Geibel Groth. Jacobi 3, 4 *Gewölken* (Schmidt von Wern. S. 59 *G. Federnelken*) Matthisson 1, 136 *Gebälke* (Leuthold S. 35, 253 *Gebälk welk*) *G.* Pfizer 1831 S. 111 *schwelgen*! — *Nägelein, Nagerl.* — *Ginster* (Droste 3, 83 *G. Funkenflinster*) *finster* Freiligrath 1, 16 (2, 250 *G. Westminster*) Dingelstedt S. 98 Geibel S. 298 Fontane S. 134 Heyse S. 37 Greif S. 109 Immermann 13, 133 (2, 342 *f. Münster* wie schon Ayrer S. 3104, anders Scherffer S. 648 »Osnabrükk *Münster* Verjagen das *finster*«, Voss 4, 234 Schenkendorf S. 135; ja Immermann 13, 400 leistet sich *Münster*: *der thau'ge Dünster* Tag! während einst *finster glinster* so bequem war: H. Sachs z. B. 6, 265 oder 14, 249 *stickf. sterengl.*). Auf gut tirolisch reimt Gilm S. 147 *wünscht er Ginster.* — Gloger in Lappenbergs Fleming (S. 332 *Najaden Tulipen* wie Günther S. 539 *Lilie Gethsemane* Götz S. 67 *zeugete Eh. L.* Rückert 6, 69 *Weh L.*) S. 654 *hran Tulipan* Lohenstein »Blumen« S. 68, 101, 107, 218 *an T.* Arndt S. 59 *Wahne Tulipane* Hamerling S. 25 altmodisch *Purpurkahne Tulipane* Hebel S. 79 *Tulipa dra.* Schmidt von Wern. S. 245 *Stulpen Tulpen* (175 *Eichel Kuckuckspeichel* 210 *Kuckucksklee Kanapee* 175 *Gänsedisteln nisteln* 203 *Distel Fistel*— Tscherning S. 356 *D. fisteln* flöten — 245 *Muster Liguster* 247 *Lustgetändel Lavendel*). — Rückert 5, 71 *Spätherbstaster Pflaster* 1, 103 *Frühlingsstille Pulsatille Anemone Blumenkrone. Ranunkeln funkeln* z. B. Brockes 2, 68 Voss 2, 66 (Matthisson 1, 50 *R. Weidendunkel*) Rückert 2, 209. — Gleim 1, 217 *Levkojen Bogen.* — Götz S. 33 *Lavendel Quendel.* — Fontane S. 48 *Malven Salven.* — Heine 2, 11 *Resede jede* George, Hymnen S. 76 *R. Blumeneden.* — *Jasmin blühn* oft (Heine 2, 4). *Hollunder Wunder. Flieder Lieder Mieder nieder.* — *Eppich Teppich* Goethe 6, 197 (*Wiesent.*) Voss 3, 280 Immermann 13, 34 u. 14, 245 (3, 395 *streu' Epheu*!) Storm S. 82 Leuthold S. 35 C. F. Meyer, Engelberg S. 20 Greif S. 383; Brentano, Märchen 2. A. 1, 143 *T. E. stepp' ich.* — *Garten warten* (exspectare u. colere; *harrten*) massenhaft; auch bei Goethe. *Gärtner* (Waise: Uhland 1, 157) *Pförtner* Freiligrath 1, 49 Salis S. 69, *Kinderwärter* Rückert 2, 124. Schmidt von Wern. S. 57 f. — wie Voss 3, 147 — *Örtchen Gärtchen* (222 *G. Gitterpförtchen* 285 *Pförtchen*). — Stereotyp H. Sachs *wurtzel sturtzel, stauden schnauden* (Lohenstein »Blumen« S. 79 *St. Fauden*).

Baum Bäume ist bequem: *Traum Saum* u. s. w. *Linde* reimt natürlich auch sehr oft auf *Kinde Winde* (*Gründen*). *Eiche Gesträuche* dgl. (Bürger S. 349 *Pappelbaum Wonnetraum* — Wieland 14, 80 *P. zappeln* Heine 2, 64 *P. rappeln stapeln zappeln* Groth 1, 21 *snappeln* schnattern *P.* Liederbuch dreier Freunde S. 66 *Silberp. Gerappel*; Uhland 1, 49 *Apfelbaum Schaum* — Voss 3, 123 *tröpfeln Äpfeln* 225 *Getröpfel Ä.* 4, 7 *Stöpfel Ä.* Schmidt von Wern. S. 80 *Fichtenäpfeln tröpfeln* Groth 1, 62 *snappeln Appeln.*) *Kastanien Spanien* z. B. Voss 3, 89 Geibel S. 38. — *Fichte* Mörike S. 172 nur des Reims wegen. *Föhren hören zerstören* Chamisso S. 258 *hören* Wieland, Oberon 3, 12 desgleichen Droste 3, 75 u. 77 G. Keller S. 44, 53, 354 Lenau S. 581 (S. 579 *Chöre*). *Rüster.* Matthisson 1, 115 »wo *Rüstern* Am Druidenaltar *flüstern*« F. Brun S. 148 *fl. R.* Schmidt v. W. S. 85 *R. Gefl.* 283 *R. Küster* Platen 1, 334 (Jugend) *verdüstern fl. R.* 657 *düstern R. fl.* Immermann 13, 141 Eichendorff 1, 391 *R. fl.* Scheffel, Gaudeamus S. 153 *Fl.* Freiligrath 4, 207 *R. düster* (aus V. Hugo!) Halm 2, 99 dass. (Ritornell) und mechanisch Hebbel

7, 25 Jensen S. 417 auch J. Ambrosius 1895 S. 100; Rückert 6, 135 *R. Nüstern* aus Reimzwang. (Freiligrath — es handelt sich um den amerikanischen Urwald! — 1, 181:

Ich sonne mich im letzten Abendstrahle,
Und leise säuselt über mir die *Rüster*.
Du jetzt, mein Leben, wandelst wohl im Saale,
Der Teppich rauscht, und strahlend flammt der *Lustre*.

Droste 3, 56 *Lüster* Kronleuchter *Gefl.* Dingelstedt S. 116 *Lustre* Glanz *Hofgefl.* S. 63 *Düstern Nüstern*. Groth 1, 25 *lüstern Düstern grüstern* schmoren *anpüstern* 199 *Düstern güstern* gestern.) — *Lärche Lerche* Rückert 3, 45. — *Pinie*. Heyse S. 340 *Linie Pinie Vigne* Leuthold S. 77, 85 *Vignen* 140 *Pinien Festungslinien Sardinien* C. F. Meyer S. 166 *Meereslinie* Fulda S. 177 *Linien*. — *Birken wirken* Günther S. 39 Goethe 14, 193 (nur hier; oft *W. w. Bez.*, auch *bezirken*) Leuthold schön S. 23; Salis S. 59 *Bezirke* Uhland S. 294 *Thalbezirke*, Schmidt v. W. S. 190 *Türken Bez. Hangelbirken w.* Tieck 2, 260 burlesk *Lustbezirken B. w. Türken*. — *Elsen Felsen* Schmidt v. W. S. 292. — *Erle*. Klaj, Wackernagels Lesebuch 2, 413 *Schmerlen* Uhland 2, 222 (Knabenverse) Schmidt v. W. S. 275 *Schmerle*, Voss 2, 166 *perlen* Rückert 2, 162 *Perlen* 4, 216 *Perle Schmerle* Jensen S. 419 gesucht *Silbererle Perle*, Droste 3, 260 *Merle* (merula), dagegen F. Brun S. 55 *Erlenschatten Blumenmatten* Mörike S. 264 *Traum Erlenbaum* (*Kerl Querl* J. A. Schlegel, Anne Dore S. 123 Lessing 1, 170; *Perle K.* Rückert 2, 181 P. Cornelius S. 255; *Kerl Rerl* Röhrchen Pogatschnigg 1, 32. Bei *Perle* hilft A. Silesius sich mit dem Deminutiv: Cherub. Wandersmann 2, 151 *Feinperlein sein* 3, 230 *Perlein sein* »Psyche« bei Rosenthal 1, 340 *P. Kränzelein*, aber im Innern braucht er *Perle*, wie Cher. W. 3, 247 *Muschel* gegen den gezwungenen Reim *Muschel-Höhle Seele*. Gildemeister, Don Juan 15, 65 *querlen P.*). — *Espe*. Schmidt v. W. 210 *Wespe Zitterespe* George, Buch der Seele S. 66 *Silbertr.* Gildemeister, Don Juan 13, 89 *Wespe*. — *Buchen suchen* (*bes.*): z. B. Spee S. 146 Günther S. 435 Haller S. 80, 161 Gleim 1, 173 u. 255, 5, 127 Götz S. 57, 69 Weisse, Scherzh. Lieder S. 45, 122 Jacobi 2, 34 Voss 4, 154 Goethe 2, 34 u. 11, 307 Brentano 2, 182, 320, 435 Platen S. 400 Eichendorff 1, 398 Geibel S. 283 Storm S. 252. — *Cypressen vergessen*: z. B. Opitz S. 288 Hofmanswaldausche Gedd. 2, 189 Günther S. 490 (919 *zerfr.*) Uz S. 95 Wieland 14, 181 Jacobi 2, 37 (1, 31 *Todesblässe*) Hölty S. 62 Goethe 6, 174 F. Brun S. 56 *unv.* Platen 1, 422 Heine 1, 87, 367 Geibel S. 138, 216, 245, 256 Storm S. 172 Saar S. 151 Rückert 2, 268 fünfmal in Ritornellen (1, 56 *cypressene verg.*). — *Ulmen Kulmen* Trojan, Scherzgedichte S. 298.

Schilfe Hilfe (*hilf*) Fleming S. 171 Hagedorn 2, 234 Gellert 1, 294 (*Gehülfe Sch.* n einer verworfenen Fabel, s. die Selbstkritik S. 301 »Endlich verräth das *Rohr vom Schilfe* den Reim zu sehr«) Gleim 6, 354 Jacobi 2, 34 Brentano 1, 499 (*hilf*) Rückert 2, 10 (82 *Sch. Sylphe*) 6, 128 Scheffel, Gaudeamus S. 24 *Geschilfe* (30 *Wohnungsbehilf Schilf*) Heyse S. 410 Leuthold mühsam S. 23 Lenau nicht in den »Schilfliedern«, doch im »Faust« und S. 565, 567. Matthisson 1, 139 *Sylphe Uferschilfe* (*S. H.* oder *Gehülfe* Jacobi 3, 130 Lenz ed. Weinhold S. 158 Goethe 14, 65). *Röhricht thöricht* z. B. Rückert 1, 327 Immermann 2, 471 Fulda. Goethe 15, 122 *Schilfgeflüster Rohrgeschwister*. — *Binsen Wasserlinsen* Brockes 2, 75, 86, 100, 106, 154, 157 u. s. w. Wieland 14, 81 Schmidt v. W. S. 140 Droste 2, 528 (Immermann 13, 149 *Zinse Linse*) Freiligrath 1, 117 *Meereslinsen grinsen*.

Vögel. Nd. *Vagel Kagel* (Haube, *Kogel*) Nd. Schauspiele ed. Bolte u. Seelmann S. 31 Lauremberg S. 6. Histor. Volkslieder 5, 545 *Vogel Hagel*. Höck *voglen* Vogelstellen *Koglen*. Doman, »Hanse« u. Rückert 4, 260 *Vogel Kugel*. Kortum II 5, 10 *Erzspassvogel Grossmogel*. Trierer Volkslied *Viejel Fliejel*. Greif S. 196 *Wäglein Vöglein. Vögel Regel* Fleming S. 335, *Segel* Goethe 15, 272 u. 292 (5, 171 *Schlegeln S. V. Flegeln*; vgl. 38, 50 obscön) Arndt S. 168, 193, 337 Grün S. 231 (*Seegevögel*) u. s. w., *Flegel* Schmidt v. W. S. 186, *Hegel* Scheffel, Gaudeamus S. 22 (21 *Segel*). Histor. Volksl. 2, 135 *Gevügel Zügel*. Opitz S. 187 Brockes 1, 145, 396 *Geflügel Hügel*, Goethe 14, 73 Lenau S. 24, Voss 4, 75 *Hügels Waldgeflügels*. Voss 4, 228 *Aufklärungslieder Waldgefieder*. — *Aar. Adler Tadler* H. Sachs 22, 269 (174 *jar adelar*) Greflinger 1651 Anhang S. 48 F. Schlegel 10, 191 Arndt S. 620. — *Ammer* (ein blosser »Reimvogel«) *Kammer*

Freiligrath 2, 260 Freytag 1, 274; Rückert 1, 326 *Ammern jammern anzukl. K.* — *Falken Schalken verkalken Balken* Platen 1, 609 *abzuwalken* Wieland, Oberon 1, 33 Arndt archaistisch S. 98 *Mareschalken.* — *Gimpel simpel* (*s. Wimpel* Goethe 2, 245. 3, 343) Voss 4, 252 *Clavizimbel* Mörike spassig, Krauss S. 184. — Elster: *Hetzen schwätzen* in alter Zeit oft, z. B. Brant 19, 11 u. 44, 8. Oft *Eulen heulen.* — Heine verwirft wieder 1, 537 spieleriges *gluckgluckt kukuckt*; Goethe *Coucou.* — Arndt S. 395 *Galander Mäander. Lerche Störche* z. B. Brockes 1, 19 Gleim 1, 367 u. 3, 211, 226 u. 7, 178 Hagedorn 2, 62, 169 Freiligrath 2, 277, *Lerch' Berg* Spee S. 3, *Merchen* (Enten) Fischart 3, 35, *Pferch* Histor. Volkslieder 1, 429 *Pferche* Platen 1, 419 *einzupferchen* Fontane S. 20, *Herrchen* Schmidt v. W. S. 211 Gildemeister, Don Juan 11, 35, *Berge* Brentano 2, 59 Scheffel, Gaudeamus S. 139, *Zwerge Freiheitslerche* Rückert 2, 32, Arndt S. 300 *Bergen* 450 *Berge* 625 *Werke!* — (Wieland 22, 18 *Treppe Schneppe* Schmidt v. W. S. 41 *Tannenzäpfen Schnepfen* S. 244 *Näpfen* Immermann 1, 511 *Schn. schöpfen.*) — *Schwalbe* (*swal* war viel bequemer als *swalwe*; *Schwalw Kalw* Fischart 3, 8: 1, 119 *Schwalb Kalb*): *besalbe* burlesk Chr. Weise, »Tobias«, *Salbe* Schubart S. 479 Goethe 5, 178 *salben* Rückert 4, 256, *Falbe* Goethe 3, 149, *allenthalben* H. Sachs 4, 286 Schmidt v. W. S. 276 (248 *falben*) Freiligrath 4, 120 Rückert 3, 294 (dazu *halben falben*) Strauss S. 65, *dieserhalben* Immermann 13, 127, *meinethalben* Uhland 1, 31, *falbe -en* Brockes 1, 117 W. Schlegel parodisch 2, 195 *Schw. entfalbe h.* Freiligrath 2, 108 u. 5, 173 Immermann 13, 125, *Alben* (Alpen) Höck S. 74 *Alpen* Is. Kurz S. 88 vgl. mundartl. *Schwalbn Alm* Pogatschnigg 1, 23 u. 284 *Schwolm Olm* Mittler S. 712. Kl. Groth 1, 184 *Swulk Wulk* 2, 7, 208, 244 *Swulken W.* 2, 315 *Volk Swulk*, sowie er statt des öfteren leidigen hd. *Möwen Löwen* reimen kann 1, 114 *Mew swew.* Rückert 4, 234 *Rehkälbchen Seeschwälbchen.* — *Wachtel Tachtel* Volksreim; *Schachteln* bös Strauss S. 83 (*Schochtel Wochtel* Toischer u. Hruschka S. 264, H. Sachs 9, 326 *sch. galgenwachtel* Galgenschwengel). *Reisig Zeisig* Dingelstedt S. 41, *Zeischen Reischen* Rückert 4, 261. Voss bindet 4, 230 *Uhu Schuhu* 241 *Uhú huhu* 243 *ruhend uhuend*! Das Volkslied (Wackernagel, Lesebuch 2, 250) scherzt: *Emmerling Kemmerling Sperber erber* ehrbar *Hetze Geschwätze Gümpel Gerümpel Wachtel Tachtel Zeisle Mäusle*; oder Brentano, Märchen 2. A. 1, 307:

Der *Adelar* führte mich zum Trau*altar*,
Die *Wachtel*, die schlug den Takt drei *Achtel*,
Die *Amsel* gab mir das Nacht*wamsel*,
Die *Schnepfe* brach vor der Thür die *Töpfe*.

Ausgegeben am 10. Mai.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXIV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

3. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. WALDEYER.

1. Hr. KLEIN spricht über: Die neueste Vermehrung der Mineraliensammlung der Königlichen FRIEDRICH-WILHELMS Universität.

Durch den auch von der Königlichen Akademie befürworteten Ankauf der von JANSON'schen Mineraliensammlung hat die hiesige Sammlung eine Bereicherung von über 10000 Stück Mineralstufen ersten Ranges erfahren und ist damit in die Reihe der grossen europäischen Sammlungen eingetreten. Eine Aufstellung der besonders hervorragenden Stücke hat in der Schausammlung stattgefunden.

2. Derselbe legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. RINNE an der Königlich Technischen Hochschule in Hannover vor: Beitrag zur Petrographie der Minahassa in Nord-Celebes.

In der Arbeit werden die in jenem Gebiete vorkommenden alten und jungen Eruptivgesteine geschildert, von denen besonders die letzteren ausserordentlich verbreitet sind.

Beitrag zur Petrographie der Minahassa in Nord-Celebes.

Von Prof. Dr. F. Rinne
in Hannover.

(Vorgelegt von Hrn. Klein.)

Die geologischen Verhältnisse der Minahassa, des äussersten nordöstlichen Theils der Insel Celebes, sind in einer Reihe von Werken Celebesreisender gelegentlich kurz berührt, in neuerer Zeit in drei Abhandlungen im Überblick erörtert worden. Die erste der letztgenannten Arbeiten rührt von H. Wichmann[1], die zweite von H. Bücking[2], die dritte vom Verfasser[3] her. Es kann an dieser Stelle, an welcher allein die rein petrographischen Verhältnisse der von mir in der Minahassa gesammelten Eruptivgesteine behandelt werden sollen, auf die erwähnten Schriften bezüglich des geologischen Verbandes der zu schildernden Materialien verwiesen werden.

Angaben über den petrographischen Charakter von eruptiven Minahassagesteinen findet man, abgesehen von den mehr oder weniger unbestimmten, nicht näher begründeten Bezeichnungen Trachyt, Andesit, Basalt u. s. w. seitens der Mehrzahl der nicht fachmännischen Autoren in einer Arbeit von A. Frenzel.[4] Es werden Augitandesite, auch einer in Obsidianform, unter Anführung mikroskopischer Bestimmungen von Seiten F. Zirkel's, ferner Granit und Syenit erwähnt. Bereits H. Wichmann hat darauf hingewiesen, dass das Herstammen mancher aus der Minahassa von Frenzel angeführten Mineralien und Gesteine unsicher ist und wahrscheinlich Fundortsverwechselungen seitens des Sammlers A. B. Meyer stattgefunden haben.

[1] H. Wichmann, Die Binnenseen von Celebes. Petermann's Mittheilungen 39. 1893. 225.

[2] H. Bücking, Beiträge zur Geologie von Celebes. Petermann's Mittheilungen 45. 1899. 249. 273.

[3] F. Rinne, Skizzen zur Geologie der Minahassa in Nord-Celebes. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 52. 1900. (Im Erscheinen.)

[4] A. Frenzel, Mineralogisches aus dem Ostindischen Archipel. Tschermak's Mittheilungen 3. 1880. 289.

H. Wichmann berichtet in seiner citirten Arbeit kurz über von ihm untersuchte vitrophyre Augitandesite vom Gunung (Berg) Lokon und Gunung Klabat und erwähnt, dass auch echter Feldspathbasalt, so am G. Sempu, in der Minahassa vorkommt.

Am ausführlichsten hat H. Bücking die Gesteine der Minahassa geschildert. Aus einer Zusammenstellung der mikroskopischen Beobachtungen am Schlusse seiner Arbeit ergiebt sich das Vorkommen von Augitandesiten ohne und mit Olivin, Obsidian und Bimsstein der Augitandesitreihe, von Conglomeraten und von Tuffen, die hauptsächlich aus Bimsstein bez. aus dunklen Augitandesiten oder beiden bestehen. Über ein interessantes Cordieritgestein, das sich unter den Auswürflingen des Vulcans Saputan findet und umgeänderte Einschlüsse vorstellt, berichtet Bücking[1] näher in einer besonderen kleinen Abhandlung.

Gesteine eines älteren Grundgebirges kamen Bücking in dem von ihm untersuchten Theile der Minahassa nicht zu Gesicht. Auch ich habe sie in diesem Gebiete der Minahassa nicht beobachtet, indess in anderen Theilen der Landschaft, auf welche Bücking's Forschungen sich nicht erstreckten, vorgefunden.

I. Granit.

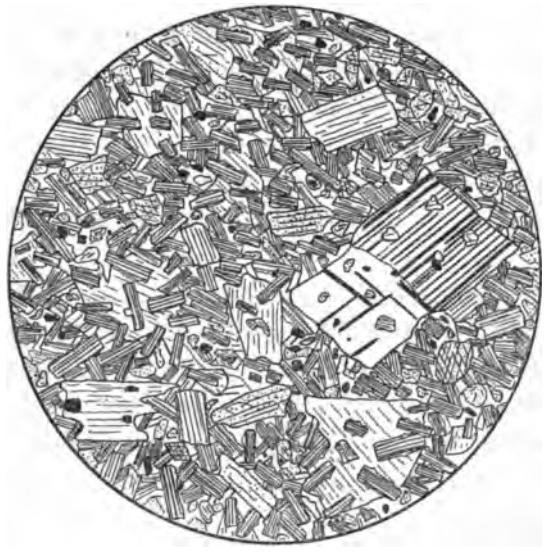
Anstehenden Granit habe ich in der Minahassa nicht bemerkt. Ich hatte aber Gelegenheit, ein Granitgestein bei Gorontalo, am Eingange des Golfes von Tomini gelegen, zu sammeln, von wo es seit längerer Zeit bekannt und auch von Bücking beschrieben ist. Sei es zum Vergleich mit den alsbald zu erwähnenden Graniten aus Minahassa-Conglomeraten hier gleichfalls angeführt. Bei Gorontalo wird ein Granitriegel von einem Flusse in einem tiefen Thale quer durchbrochen, in dem an verschiedenen Stellen künstliche Aufschlüsse Gelegenheit geben, frisches Material zu sammeln. Es ist ein mittelkörniger Hornblende-Biotitgranit mit weissem oder gelblichweissem Feldspath, grauem Quarz, grünschwarzen Hornblendesäulchen und tiefschwarzen Biotitblättchen. Mikroskopisch treten Erz, Apatit und Zirkon hinzu. Bücking führt auch einen hellen, gut spaltenden, diopsidartigen Augit in unregelmässigen Körnern, die zuweilen mit Magnetit in Biotit eingewachsen sind, spärlich im Gestein selbst vorkommen, an. Unter dem Feldspath erkennt man reichlich Plagioklas, öfter mit Zonenstructur und stark wechselnder Auslöschung (in einem Falle gemessen — 22°

[1] H. Bücking, Cordierit von Nord-Celebes und aus den sog. verglasten Sandsteinen Mittel-Deutschlands. Bericht d. Senckenbergischen Naturf. Gesellsch. 1900. (Sonderabdruck.)

(Kern) bis + 18° (Hülle) auf $\infty P\breve{\infty}$ (010). Der Biotit hat kleinen Winkel der optischen Axen, die Hornblende ist u. d. M. grün und zeigt gelegentlich Zwillingsbildung nach $\infty P\bar{\infty}$ (100).

Reichlich bemerkt man im Gestein basische Schlieren, die sich durch grauschwarze Farbe und feineres Korn von dem Granit abheben. Sie sind porphyrisch durch viele Biotitflecke. Gelegentlich erscheinen auch Hornblenden eingesprengt, und schliesslich findet man einzelne Quarze und Feldspathe des normalen Granits in den Ausscheidungen. Wahrscheinlich handelt es sich in letzterem Falle um ein Eindringen des granitischen Magmas oder einzelner bereits ausgeschiedener Krystalle in die noch weichen Schlieren. Wie schon Bücking hervorhebt, haben die in Rede stehenden Massen einen Minette- oder Vogesitcharakter. Unter dem Mikroskop fällt bei meinen Gesteinen structurell besonders der Glimmer auf, der oft wie ein Diabasaugit von idiomorphen Plagioklasleisten zerhackt ist (Fig. 1). Die Hornblende bildet Fetzen und Körner, der Feldspath durchweg Leisten, während Quarz die Füllmasse ausmacht.

Fig. 1.



Biotit absetzend liniirt, Hornblende punctirt, Feldspath gestreift, Erz dunkel, Quarz als Untergrund.

Fig. 2.

Interessanterweise giebt Bücking aus dem Gorontalogranit ausser den basischen, lamprophyrischen, auch saure, aplitische Ausscheidungen an, so dass man hier anscheinend die Gegensätze der magmatischen Differenzirung bei einander hat.

In der Minahassa selbst fand ich Granit in den Conglomeraten der Insel Hogoi bei Ratatotok. Meine Sammlung umfasst von diesem Fundpunkt nur Hornblendegranit, durch stark überwiegenden Feldspath helle Gesteine, bei denen sich öfter bis $\frac{1}{2}^{cm}$ grosse Plagioklase in Körner- und Leistenform, gelegentlich auch ebenso grosse

graue Quarzkörner, porphyrisch herausheben. Die grünliche Hornblende tritt in Tupfen und Fetzen auf und macht sich im Allgemeinen wenig geltend. Gelegentlich fällt bei ihr im Schliff eine eigenartige Spindelstructur auf, ähnlich wie sie Mikrokline in Schnitten nach dem vorderen Pinakoid zeigen. Die Spindeln stehen zu einander in Zwillingsstellung (Fig. 2, vorige Seite). Ein Stück führt reichlich Eisenkies in Körnern. Mikroskopisch erscheinen noch schwarzes Erz, gern mit Hornblende verwachsen, Apatit, auch Titanit. Ihr Plagioklasreichthum nähert diese Granite wie auch das Gorontalogestein den Dioriten.

II. Diorit.

Unter den Blöcken der Gerölle im Conglomerat der Insel Hogoi fand ich auch Quarzhornblendediorit in mittelkörniger Entwickelung. Das Gestein besitzt grauen, zum Theil etwas röthlichen Plagioklas; die gegenüber den Graniten hier reichlicher im Gestein auftretende Hornblende bildet kleine, schwarze Tupfen. Im Übrigen gliedern sich diese Diorite unmittelbar an die Granite an. Ergänzend sei vermerkt, dass Bücking unter den Geröllen des Sumalattaflusses (in Nord-Celebes, jedoch ausserhalb der Minahassa gelegen) typischen quarzführenden Hornblendediorit fand.

Einen Quarzhornblendeglimmerdiorit kann ich gleichfalls noch von einem nordcelebesischen Fundort ausserhalb der Minahassa, nämlich von Pinamula, Busak bei Bwool, anführen. Ich habe das Gestein nicht selbst geschlagen, sondern erhielt es von dem Ingenieur R. Pohle. Es erhält seine graue Farbe durch den vorwaltenden Feldspath und erscheint durch die dunklen Glimmer und Hornblenden fein getüpfelt. Auf Kluftflächen, gelegentlich auch im Gestein, findet man vielfach Eisenkies. U. d. M. erscheint der Feldspath meist idiomorph in breiten Durchschnitten, von denen einige sich porphyrisch herausheben, die Hornblende grün in Säulchen und Fetzen, der Glimmer gelb und braun pleochroitisch in unregelmässigen Lappen, der Quarz ziemlich reichlich als Füllmasse; untergeordnet zeigen sich Erz und Apatit.

III. Diabas.

Diabase findet man in grösserer Verbreitung anstehend auf der Insel Bentenan bei Belang. Die mächtigen Abstürze des Eilandes sind vielfach aus diesem Gestein gebildet. Es enthält öfter Gänge von Quarz mit Eisenkies, andererseits auch Schnüre von Kalkspath. Stellenweise ist der Diabas kugelig oder brotlaibartig abgesondert, zum Theil auch in merkwürdig wurstförmige Massen gegliedert, die bis an 3^{m}

Länge erreichen und auf grösseren Bezirken der Aufschlüsse grob parallel angeordnet sind. Vielfach stellt sich blasenreiche Entwickelung und Mandelsteinbildung ein. Die gefüllten, kleinen Blasenräume beherbergen Chlorit, auch dichte Zeolithe oder opalartige Kieselsäure.

Weiterhin setzt Diabas drei der vier kleinen Pulu putus (zerstückte Inseln), ferner die Eilande Pakolor, Wangkoan, Baleng-Baling und Punten zusammen. Auf Wangkoan findet man oft Epidottrümmer im Diabas.

Schon bei makroskopischer Betrachtung fallen unter den von mir gesammelten Diabasgesteinen durch ihre Farbe zwei Ausbildungsarten auf, nämlich grünliche und andererseits gelblichgraugrüne. Letztere sind an Quarz sehr reiche Gesteine. Weiter kann man unter den grünlichen normale Diabase und Diabasmandelsteine und andererseits Epidiabase unterscheiden.

Normaler, ophitischer Diabas.

Die hierhergehörigen unter den Bentenaner Diabasen zeigen zum Theil schon makroskopisch ophitische Structur. Die Feldspathleisten werden bis 5^{mm} lang. Es kommen aber auch recht feine Ausbildungen vor, bei denen die Plagioklase nur sehr dünne, $1-2^{mm}$ lange Striche darstellen. U. d. M. erkennt man in den Zwickeln zwischen den Plagioklasleisten Chlorit in striemigen Blättern oder auch in radialstrahligen oder axiolithischen Massen, reichlich Reste eines hellen, gut nach $\infty P(110)$ spaltenden Augits, der öfter wohl in Folge der Contraction des erkaltenden Gesteins undulös auslöscht, und häufig von in gelblichen und bräunlichen Tönen pleochroitischen Hornblendetupfen durchsetzt ist, grobe Körner und Zacken von Eisenerz, zuweilen mit Titanitrand, und zerstreute Apatitnadeln. Gelegentlich sieht man ein Quarzkorn, dessen secundäre Natur durch die Vergesellschaftung mit Chlorit angedeutet wird.

Ähnlich sind Diabase von Wangkoan. In einem Schliff wurde neben Chlorit und Quarz reichlich Epidot in Fetzen und Körnern als Verwitterungsproduct beobachtet, der ja, wie schon erwähnt, bei der Begehung der Insel von mir öfter in grünen Schnüren und Trümmern im Gestein beobachtet wurde. In demselben Schliff fiel der starke Pleochroismus in Gelb und Moosgrün bei dem blättrigen Chlorit auf. In einem anderen Praeparat des Diabas von Wangkoan fand ich um die Augite öfter Zonen faseriger Hornblende, die sich gelegentlich in Chlorit verliert.

Diabasmandelstein.

Handstücke des löcherig blasigen Diabas von der Insel Bentenan erweisen sich insofern als porphyrische Gesteine, als nesterförmig ver-

theilte grössere Plagioklase und klare Augite von der Art, wie sie in den oben erwähnten normalen ophitischen Diabasen erscheinen, in einer feineren Grundmasse aus strahligen Plagioklasleisten, Erzkörnchen und verkittendem Chlorit sich zeigen. Der Chlorit der Mandeln zeichnet sich durch sehr starken Pleochroismus in Moosgrün (Schwingungen parallel den Spaltrissen) und Gelb, sowie durch für Chlorit verhältnissmässig starke negative Doppelbrechung aus.

Epidiabas.

Sei zunächst ein Vorkommen von der Insel Baleng-Baling angeführt. Das für einen Diabas ziemlich grob gebaute Gestein zeigt weisse, bis $\frac{1}{2}^{cm}$ lange Plagioklasleisten und ebenso grosse Säulen von dunkelgrünem Uralit. Mikroskopisch erweist sich die Structur als grob ophitisch, doch kommt dem Uralit ein wenig mehr krystallographische Entwickelung zu, als es sonst bei Diabasen für Augit gewöhnlich ist, Fig. 3. Das erleichtert die Erkennung der secundären Natur der Hornblende, da gelegentlich die Formen des Augits deutlich an ihr beobachtet werden, z. B. in der Fig. 3 links. Der Uralit ist in Schnitten senkrecht *c* in hellgelben (Schwingungen senkrecht *b*) und hellgrünlichen bis grünen Tönen (Schwingungen parallel *b*) pleochroitisch. Auf Längsschnitten etwa nach $\infty P\breve{\infty}$ (010) ist c lichtmoosgrün, a gelblichgrün. Ausser den compacten Pseudomorphosen sieht man reichlich Fetzen und Butzen des Uralits; öfter beobachtet man auch feine aktinolithisch erscheinende Fasern der Hornblende, besonders in der Nähe der compacten Uralitmassen und selbst im Innern der Feldspathe. Chlorit macht sich neben der Hornblende nicht geltend.

Fig. 3.

Plagioklas breit gestreift, Uralit gestrichelt, Erz schwarz.

Bei anderen Vorkommnissen derselben Insel Baleng-Baling findet man nun, dass die compacte Hornblende mehr und mehr zurücktritt und nur Fetzen und zu Haufen vereinigte oder zerstreut liegende, spiessige Hornblenden, im Übrigen von demselben Charakter wie die erwähnten uralitischen Amphibole, das Gestein erfüllen. Manche der Spiesse sind Zwillinge. Auf Längsschnitten mit symmetrischer Schiefe, also nach $\infty P\breve{\infty}$ (010), wurde gemessen $c:c = 32°$, mithin $c:c = 16°$.

Der Hornblendegehalt ist selbst im selben Schliff recht ungleichmässig vertheilt. Zum Theil bemerkt man die grünen, zerfaserten Büschel, Lappen und Spiesse von aktinolithischem Aussehen in reicher Menge zwischen den Feldspathen, zum Theil unterbricht nur hier und da im Gesichtsfelde ein grüner Fetzen den hellen Untergrund. Weiter ist zu erwähnen, dass bei den in Rede stehenden Epidiabasen der Insel Baleng-Baling sich zuweilen ein mehr oder minder reichlicher Gehalt an Quarzkörnern einstellt, über deren primäre oder secundäre Natur man im Zweifel sein kann.

Die Insel Punten bietet ähnliche Epidiabase dar. Ich fand daselbst ziemlich feinkörnige grünliche Gesteine, die u. d. M. leistenförmige Plagioklase in divergent strahliger Anordnung und dazwischen Fetzen von Hornblende und auch von grünem Chlorit zeigten. Die Hornblende nimmt somit die Stelle des Diabasaugits zum Theil ein, doch ist ihre Umgrenzung nicht ganz so scharf wie sonst die des Augits bez. Chlorits, der durch Feldspathleisten glatt abgeschnitten wird, sondern die Grenzen verlaufen verwaschener durch Ausbildung vieler Spitzen und Büschel.

Fig. 4.

Plagioklas breit gestreift, Hornblende gestrichelt, Erz schwarz, Quarz hell.

Auf der Insel Hogoi kommen Epidiabase in Geröllen der Conglomerate vor. Hier stellt sich auch Quarz in einzelnen Körnern und Ansammlungen im Gestein ein, Fig. 4.

Sei hier angeführt, dass die oben erwähnten Epidiabase den Beschauer in ihrem mikroskopischen Bilde recht sehr an die Odinite erinnern.

Porphyrischer Epidiabas.

Schon bei den oben angeführten Diabasen leiten einzelne Stücke mit gelegentlichen Einsprenglingen von Plagioklas zu dieser Gruppe über.

Auf der Insel Punten giebt es Epidiabase, die diesen porphyrischen Habitus besonders deutlich zeigen, insofern sich aus dem graugrünen Untergrunde bis $\frac{1}{2}^{cm}$ lange Feldspathleisten durch weisse Farbe herausheben. Gelegentlich liefert auch der Uralit einige Einsprenglinge.

Quarzepidiabas (saure Nachschübe).

Bei der Begehung der Insel Punten fand ich im grünen Diabas in gangartig schlieriger Verwebung mit dem Hauptgestein graugelbe,

1^{mm} bis 1^{cm} breite Streifen, die sich ausser durch ihre helle Farbe hin und wieder durch einzelne Uraliteinsprenglinge auszeichnen. Dem ganzen Aussehen nach handelt es sich um gangartige, schlierige Nachschübe in den noch nicht vollends erstarrten Diabas. Ähnliches hat sich nun anscheinend auch in grösserem Maasse vollzogen, denn ich fand gelegentlich zwischen dem blossliegenden, grünen Diabas ganze Bänke dieses gelbgrauen Gesteins bis wohl an Meterdicke. Die Schliffe solcher Vorkommnisse von der Insel Punten zeigen zwillingslamellirten Feldspath in gedrungenen Leisten und in divergent strahliger Anordnung und dazwischen reichlich klare Körner von Quarz. Der farbige Bestandtheil besteht aus Fetzen von Hornblende im Charakter der oben bereits erwähnten. Sie tritt gegen Feldspath und Quarz zurück. Schliesslich sind noch Erzkörner zu erwähnen. Hin und wieder sieht man Epidot, auch Titanit, wohl ein Verwitterungsproduct des Erzes.

Andere Stücke zeigen den Feldspath und Quarz in schöner mikropegmatitischer Verwachsung, wie es von Quarzdiabasen ja auch sonst bekannt ist. Augit habe ich aber bei solchen Gesteinen nicht beobachtet. Zu erwähnen sind noch Apatitnadeln.

Auch auf der Insel Baleng-Baling habe ich solche granophyrischen Quarzhornblendediabase gefunden. Hier trat gelegentlich der farbige Gemengtheil fast ganz zurück.

Verwitterter Diabas.

Die Bentenandiabase treten reichlich besonders am Westende der Insel verwittert auf, bilden hier Abhänge, deren Wände roth und gelb erscheinen. Der Eisengehalt der Gesteine macht sich auf diese Weise geltend. Stellenweise ist das Material auch heller, fleischfarben oder weisslich und macht ganz den Eindruck eines Sandsteins. Zuweilen erkennt man in ihm schmale schwarze Erzschnüre, die gelegentlich nach aussen mit allmählichem Farbenübergange in rostfarbene Salbänder übergehen. Es handelt sich um ausgelaugte und infiltrirte Eisenoxyde. U. d. M. findet man in den verwitterten Gesteinen keine Diabasstructur mehr. Eckige Quarzkörner liegen einzeln und in Gruppen in einem roth durchscheinenden körneligen oder lappig striemigen Eisenerzuntergrunde.

IV. Dacit und Andesit.

Aus den Angaben Frenzel's und besonders von Bücking erhellt die ausserordentlich grosse Verbreitung der andesitischen Gesteine in der Minahassa. In dem von letztgenanntem Forscher durchwanderten Gebiete wurden von ihm mit einer einzigen Ausnahme und auch von

mir fast nur Augit als Einsprengling führende jüngere Eruptivgesteine aufgefunden. Es handelt sich hierbei besonders um das Hochland in der Umgebung des Sees von Tondano, auch um seinen nördlichen steilen und seinen östlichen allmählichen Abfall sowie um die dem Hochplateau aufgesetzten, zum Theil noch schwach thätigen Vulcane. Jenseits der Malomparsenke, die das Hochland im Südwesten begrenzt, fand ich verschiedentlich auch Hornblende und Glimmer haltende Andesite. Vielleicht ist das reichlichere Vorkommen von Hornblende- und Glimmerandesiten auf ältere Eruptionen beschränkt. Im Überblick betrachtet stellen besonders die Andesite der Minahassa eine interessante Mannigfaltigkeit dar. Durch Übergänge sind ihre einzelnen Gruppen mit einander verbunden, und andererseits neigen einige zu Daciten und viele zu den Basalten hinüber. Es wäre von grossem Interesse, gerade an diesen Gesteinen, die ihrem Mineralgehalt nach und bezüglich ihrer Structuren so wechselnde Bilder zwischen Dacit, Andesit und Basalt darbieten, insbesondere im Hinblick auf die neueren Erörterungen von Löwinson-Lessing, chemische Studien zu machen, was einer besonderen Bearbeitung vorbehalten sein mag.

Bei der Eintheilung der Andesite bez. Dacite nach dem Gehalt an Glimmer, Hornblende, monoklinem und rhombischem Augit erscheint es mir wünschenswerth, für die Glieder der Reihe rhombischer Augite einen gemeinsamen Namen zu haben. Man ist nicht immer in der Lage, zwischen Enstatit, Bronzit und Hypersthen unterscheiden zu können und öfter im Zweifel, ob man z. B. mit dem Namen Hypersthenandesit, der zuweilen angewandt wird, wenn auch der Hypersthencharakter nicht erwiesen ist, das Richtige trifft. Ich werde deshalb im Folgenden für alle rhombischen Augite den Namen Orthoaugit benutzen und dem entsprechend im Gegensatz zu Augitandesiten und Augitdaciten (mit monoklinen Augiten, die man gemeinsam Klinoaugite nennen könnte) Orthoaugitandesite bez. Orthoaugitdacite anführen.

IVa. Dacit.

Orthoaugitdacit.

Augitführender Orthoaugitdacit.

Ich kenne solche Gesteine aus der Minahassa von den Felsen am Walirang, einer in vulcanischer Wüste im Saputangebirge hoch gelegenen Solfatara. Im frischeren Zustande sind sie grau; sie werden aber vielfach durch Einwirkung der in grosser Fülle dem Schwefel-

krater entsteigenden Gase und Dämpfe umgewandelt, was sich äusserlich durch gelbe, weissliche oder braune und röthliche Farben geltend macht. Unter dem Mikroskop gewahrt man, ausser den schon makroskopisch sichtbaren Einsprenglingen von Plagioklas, dass die mehr zurücktretenden grösseren Augite zumeist dem rhombischen System angehören. Sie kommen in den bekannten, schlanken, schwach doppelbrechenden Längsschnitten mit $c = \mathfrak{c}$ und in diesem Falle leichtem Pleochroismus zwischen röthlich (senkrecht c) und grünlich (parallel c) und in Querschnitten mit gut entwickelten Pinakoiden und dem Stammprisma vor. Um die Sicherheit der Bestimmung zu erhöhen, wurde durch Drehung der Längsschnitte um c die vom rhombischen System geforderte Lage der Auslöschungsrichtungen in der Prismenzone geprüft, auch auf Querschnitten der Austritt der positiven Mittellinie beobachtet. Der nur spärlich vorhandene, monokline Einsprenglingsaugit hat graugrüne Farbe. Quarz bildet gleichfalls nur wenige Einsprenglinge in corrodirter Dihexaeder- oder Körnerform. Sie sind regelmässig von einem ausgedehnten parallel mit dem Einsprengling orientirten Hof, einer pseudopodienartig verzweigten Aureole, umgeben. Vielfach sieht man nur diese, nicht einen zugehörigen Quarzeinsprengling, sei es, dass der Schliff den grösseren Quarzkern nicht getroffen hat, sei es, dass diese Kerne oft nur sehr klein, vielleicht gar nicht vorhanden sind, der Quarz vielmehr von Anfang an aureolenartig als Grundmassengemengtheil sich entwickelt hat. Die Grundmasse hat zumeist eine matt gelbliche Farbe und faserige, büschelige Beschaffenheit. Wo sie deutlicher radialstrahlig entwickelt ist, erkennt man am besten ihre schwache Wirkung auf polarisirtes Licht und den optisch negativen Charakter der Fasern. Es liegt wohl Feldspathsubstanz vor. Ausser Erzkörnchen bemerkt man in ihr kleine, büschelige, auch gewundene, mit Erzpünktchen besetzte Augite. Wo die Grundmasse heller ist als die soeben erwähnte, tritt augenscheinlich reichlich fein mosaikartig ausgebildeter Quarz in das Gefüge ein.

Anhang. Opalisirter Dacit vom Walirang.

Wie es bei der Einwirkung von solfatarischen Gewässern und Dämpfen häufig ist, kommt es auch am Walirang zu Opalisirungen der Gesteine. Sie sind dann vollständig gebleicht und wohl durchweg in nicht polarisirenden Opal verwandelt, abgesehen von den Quarzen. Alles Übrige bildet eine isotrope Masse, in der sich die früheren Feldspathe durch klare Durchsichtigkeit gegen den gelblichen Untergrund herausheben. Die Structurverhältnisse, auch die oben erwähnten sphaerolithischen Gefügearten, sind erhalten geblieben.

Augitdacit.

Orthoaugit und Hornblendepseudomorphosen führender Augitdacit.

In der Nähe von Kotabuna, einem bereits ausserhalb der Minahassa, aber nahe ihrer Südwestgrenze gelegenen Malayendorfe im Reiche Bolang-Mongondo, ist, wie besonders die Betrachtung der Gerölle im benachbarten Flusse mir zeigte, ein blaugraues andesitisches Gestein verbreitet. Mein Belegstück des frischen Materials weist bis 1^{cm} grosse Einsprenglinge von Plagioklas, ebenso grosse von Augit, gelegentlich von Quarz und kleinere von Erz auf. U. d. M. erkennt man, dass einzelne der grösseren, dunklen Krystalle der Hornblende angehörten, jetzt aber, in der bekannten Art umgewandelt, aus Augit und Erz, zu denen sich auch Plagioklas gesellt, bestehen.

Der Feldspath ist oft schön zonar und gut umrandet. Es wurden auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) Schiefen von $-35°$ (Kern) bis $-14°$ (Rand) gemessen. Der monokline Augit ist meist wenig gut umgrenzt und erscheint in Fetzen und Körnern. Er hat lichtgraugelbe Farbe und zeigt gelegentlich Sanduhrstructur. Ausserdem beobachtet man rhombischen Augit in ziemlich breiten pleochroitischen Säulen, gelegentlich von monoklinem Augit umrandet. Die Quarze haben rundliche Körnerform und besitzen zum Theil einen Kranz kleiner monokliner Augite von graugelber Farbe. Mit Dannenberg[1] möchte ich das Vorkommen solcher Kränze um Quarz nicht als Beweis für Fremdlingsnatur ansehen und diese Augitkränze, die natürlich auch um wirkliche Fremdlinge vorkommen, mit den Erz-Augitsäumen um Hornblende u. s. w. hier in Parallele setzen.

Die Grundmasse des in Rede stehenden Dacites ist sehr reich an Feldspath, birgt ausser Augit noch Erz, das auch in Einsprenglingsform vorkommt, und ist in normal andesitischer Weise pilotaxitisch bez. bei geringen Mengen klaren Glases hyalopilitisch entwickelt.

Anhang. Erzlagerstätte vom Gunung Dub (Dob, Doop) bei Kotabuna.

Am genannten Berge findet man den Dacit verkieselt und mehr oder minder reich mit Erzen (Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies und Gold) beladen. Man hat es hier allem Anschein nach mit Thermalwirkungen zu thun. Das Gestein ist grauweiss, auch gelblich, seltener etwas röthlich, von Quarzschnüren mit den erwähnten Erzen durch-

[1] A. Dannenberg, Beiträge zur Petrographie der Kaukasusländer. Tschermak's Mittheilungen 19. 234. 1900.

zogen und oft von staubförmigem Eisenkies erfüllt. U. d. M. ist die porphyrische Structur nicht verwischt, jedoch sind die einzelnen Mineralien, abgesehen von Quarz, nicht mehr zu erkennen. Sie sind zu Aggregaten glimmeriger, lebhaft polarisirender Substanzen umgewandelt, die auch die Grundmasse mosaikartig aufbauen.

IVb. Andesit.

Die grosse Mannigfaltigkeit der Erscheinungen bei den andesitischen Minahassagesteinen lässt sich folgendermaassen gliedern.

Biotitandesit.

Biotitandesit.

In reiner Entwickelung mit nur aus Glimmer bestehenden Einsprenglingen kommt dieser Gesteinstypus am Tandjong puti (weissem Cap) zwischen Belang und Ratatotok vor. Die Gesteine liegen in einem Tuff und befinden sich dort anscheinend in einer Verkieselungszone. Sie sind dementsprechend von Quarzausscheidungen und Opalisirungen sowie von Auslaugungen mit ergriffen. Ein Mal stellen diese Andesite dichte, graue oder graugrüne, auch kräftig olivgrüne, zuweilen grün und grau gebänderte, wie Hornstein aussehende, harte, glasritzende Gesteine dar, in denen kleine schwarze oder bronzefarbene Glimmerblättchen von zuweilen deutlich hexagonalem Umriss eingestreut sind. Zum anderen Theil sind es gelblichweisse Gesteine von etwas schieferiger Structur. Auch diese führen Biotit. Sie sind es wohl gewesen, die Koorders[1] für Gneisse ansah. Es handelt sich aber um Andesite, die den gleich zu erwähnenden Gesteinen vom Cap Kussu-Kussu und Cap Mankit anzugliedern sind.

Die Grundmasse der in Rede stehenden Andesite ist pilotaxitisch im Wesentlichen aus Feldspathleisten, öfter in fluidaler Anordnung, auch aus kurzen rechteckigen Feldspathdurchschnitten und Feldspathtupfen aufgebaut; zum Theil ist sie wohl auch hyalopilitisch gewesen.

Hornblende führender Biotitandesit.

Ein ausgedehntes, durch die Meeresbrandung gut aufgeschlossenes Vorkommen eines solchen Gesteins in ausgezeichnet schöner Ausbildung fand ich am Cap Kussu-Kussu und am benachbarten Cap Mankit zwischen Belang und Ratatotok. In grauer Grundmasse liegen zahlreiche, mehr rundlich als leistenförmig gestaltete,

[1] S. H. Koorders: Verslag eener botanische Dienstreis door de Minahassa. 1898. (Mededeelingen van's Lands Plantentuin Nr. XIX.)

bis etwa $\frac{1}{2}^{cm}$ grosse Plagioklase, die selten noch klare Durchsichtigkeit besitzen, vielmehr weiss oder gelblich erscheinen und dem Gestein etwa den Charakter eines Granitporphyrs oder Dioritporphyrites geben. Nicht ganz so zahlreich wie den Feldspath erblickt man makroskopisch Biotit in meist etwa $2-3^{mm}$ breiten, oft scharf hexagonal umrandeten, schwarzen Blättchen, und gelegentlich findet sich eine schlanke, grünlichschwarze, bis 1^{cm} lange Hornblendesäule eingestreut. Das Gefüge ist compact.

Das schöne Gestein ist auch den eingeborenen Malayen aufgefallen, zumal wenn es in etwas verwittertem Zustande vorliegt, in dem es im Ganzen einen gelblichen Farbenton hat und die Glimmer durch Bleichung eine helle Bronzefärbung angenommen haben. Der Berg, an dessen Fusse die Gesteine an der Küste sichtbar sind, heisst danach Gunung mas (Goldberg).

Der mikroskopische Befund zeigt am Feldspath nur gelegentlich gute Formentwickelung durch $oP(001)$, $\infty P\breve{\infty}(010)$, $\infty'P(1\bar{1}0)$, $\infty P'(110)$ und $2_{,}P_{,}\bar{\infty}(\bar{2}01)$. Zuweilen ist Zonenstructur durch Auslöschungsverschiedenheiten angedeutet. Der Glimmer ist in dünnen Blättchen gelblich durchsichtig und optisch einaxig. Auch der durch Verwitterung umgefärbte Biotit liefert im convergenten, polarisirten Lichte das stets geschlossene Kreuz. Der Pleochroismus des Glimmers bewegt sich zwischen hellgraugelb und gelbbraun bez. zuweilen am Rande zwischen hellgraugelb und rostbraun. Auch der Pleochroismus der Hornblende ist nicht sehr bedeutend: auf Querschnitten Schwingungen parallel b gelbbraun, senkrecht b hellgraugelb, auf Längsschnitten, mit $c:c=18°$, a graugrün, c moosgrün. Die Begrenzungen der Hornblenden sind meist ziemlich unregelmässig lappig. Zuweilen werden sie von Magnetitkörnern umrahmt; auch Schuppen braunen Glimmers betheiligen sich mit den hellen Elementen der Grundmasse an diesen Kränzen um die Hornblenden, welch letztere durch Auszackelungen ein mehr oder weniger lockeres Gefüge am Rande haben, während der Krystallkern compact und im Übrigen auch oft von einem tieferen Grün ist als die Aussenzone. Als Einsprenglinge erscheinen ferner dicke Apatitprismen.

Die Grundmasse ist holokrystallin und besteht aus quadratischen oder länglichen, auch rundlich lappigen Feldspathdurchschnitten, in denen man gelegentlich Zwillingslamellen erkennt. Vielleicht nimmt auch Quarz am Aufbau der Grundmasse theil. Es ist nicht uninteressant zu sehen, wie die Grundmasse sich gelegentlich der typisch andesitischen, pilotaxitischen Structur durch Ausbildung von verstreuten, schlank leistenförmigen und fluidal parallel geordneten Feldspathen nähert.

Hornblendeandesit.

Hornblendeandesit.

Ich habe Hornblendeandesite allein mit Amphiboleinsprenglingen gesammelt vom anstehenden Fels am Berge Totok und in der Nähe von Belang an dem Waldpfade, der etwa in Nordsüdrichtung entlang einem Flüsschen nach Maisgärten führt. Weiterhin fand ich solche Hornblendeandesite reichlich in den Conglomeraten der Inseln Tulang und Hogoi. Anscheinend durch solfatarische Gewässer und Dämpfe zersetzten Hornblendeandesit traf ich am Gunung Supit bei Belang.

Das Gestein vom Berge Totok besitzt eine graue Grundmasse, führt zahlreiche, schmale, bis etwa $\frac{1}{2}^{cm}$ lange, grünlich schwarze, gelegentlich seidig grünglänzende Hornblendesäulen und kleine, klare oder weissliche Feldspathe als Einsprenglinge. U. d. M. erscheint der Plagioklas gut krystallographisch umgrenzt, oft zonar aufgebaut, vielfach mit hellen Glaseinschlüssen gespickt. Auch die grüne Hornblende ist gut umrandet und zwar durch $\infty P\bar{\infty}(100)$, $\infty P(110)$, $\infty P\dot{\infty}(010)$ in der Prismenzone und $oP(001)$ und $P(\bar{1}11)$ am Ende. Sie ist zuweilen nach $\infty P\bar{\infty}(100)$ verzwillingt. Stets trägt sie einen dünnen schwarzen Erzmantel. a ist gelbgrün, b schmutzig graugrün, c moosgrün. $c:c=9°$. Gelegentlich liegen grosse, röthlich bestäubte Apatite mit deutlicher Absorption $e>o$ einsprenglingsartig in der Grundmasse. Weiter ist hervorzuheben, dass mikroskopisch Häufchen eckig zerbrochener Quarze auftreten, somit mineralisch Annäherung an Dacit besteht. Zu den Feldspathen der Grundmasse leiten Einsprenglinge kleiner Dimensionen hinüber. Sie ist mosaikartig körnig aufgebaut. Erzstriche und -körner, einzelne, scharfe leistenförmige Feldspathe heben sich aus dem gelblichgrauen Untergrunde heraus Vielleicht betheiligt sich hier auch Quarz.

Der Hornblendeandesit von Belang fällt besonders durch seine bis 1^{cm} grossen, wohl gebildeten, chocoladefarbenen Hornblenden auf. Die Feldspatheinsprenglinge sind gelblich weisslich, die Grundmasse ist graublau, das Gefüge wie beim Totoker Gestein compact. U. d. M. erkennt man die Umwandlung der Hornblende in helle Augitaggregrate, die reichlich mit roth durchscheinendem, polarisirendem Eisenerz, wohl Eisenglanz, vermischt sind. Die Feldspath-Erz-Grundmasse ist sehr hübsch pilotaxitisch; nach einem sehr zart feinkörnig polarisirenden Zwischenmittel zu urtheilen war sie ursprünglich wohl hyalopilitisch.

Sei hier gleich der zersetzte Hornblendeandesit vom Gunung Supit bei Belang erwähnt. Man findet an dem Berge vielfach augenscheinlich durch thermale Solfatarenwirkung gebleichte, weisse oder

gelblichröthliche Gesteine, andererseits auch mit Eisenkies durchstäubte graue und gelbliche, dichte Quarzmassen. Von den Umwandlungen beansprucht das Hauptinteresse die des Plagioklas, an dessen Stelle man im Dünnschliff wirre Haufen von Alunit in leistenförmigen klaren Durchschnitten erkennt.

Besonders prächtige Hornblendeandesite fanden sich bei den Begehungen der Inseln Tulang und Hogoi. Von ersterer besitze ich hierher gehörige Gesteine mit grauer, rauher, löcheriger Grundmasse und tiefschwarzen, glänzenden, bis 1^{cm} langen und ziemlich gedrungenen Hornblenden, die sich andererseits bis in sehr kleine Einsprenglingsdimensionen verlieren. Die Plagioklase treten makroskopisch wenig hervor. U. d. M. fällt ihre sehr schöne Zonenstructur mit Auslöschungsschiefen von $-36°$ bis $-18°$ auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) und zonenweiser Wiederholung zugleich auslöschender Substanz auf. Die Hornblende scheint im Allgemeinen braun durch, jedoch sind tiefere und lichtere Farben fleckig vertheilt. $\mathfrak{a}$ = gelbgrün, $\mathfrak{b}$ = gelbbraun, $\mathfrak{c}$ = grünlichbraun, $\mathfrak{c}:c = 10°$. Die braunen Flecke haben etwas geringere Schiefe der Auslöschung. Dicke Apatitprismen mit pyramidaler Begrenzung der Enden erscheinen einsprenglingsartig. Die Grundmasse ist wechselnd aufgebaut, entweder holokrystallin, Längs- und Querschnitte von Plagioklasen und Erzkörner zeigend, oder hauptsächlich aus einem klaren Glase mit mikrolithischen Feldspathen und Augiten und sehr spärlichen Erzkörnern bestehend. Es wechselt der Grundmassencharakter im selben Handstück, und findet man in solchen dichte, fettglänzende, glasige Stellen mit rauheren, krystallinen verbunden.

Orthoaugitführender Hornblendeandesit.

Ein grauer Hornblendeandesit aus den Conglomeraten von Tulang mit vorwiegend hyaliner Grundmasse zeigt unter den Einsprenglingen ausser Plagioklas und hier stärker grüner Hornblende auch solche von rhombischem Augit mit leichtem Pleochroismus. Weiterhin finden sich nun aber auch in der Grundmasse schlank säulenförmige Augite, die parallel und senkrecht zur Längsrichtung auslöschen, auch wenn man sie mit dem Objectträger sehr schief hält, die also rhombisch sind, mit $c = \mathfrak{c}$ und Pleochroismus in grünlichen (c) bez. röthlichen und röthlichgelben Tönen (a bez. b). Es betheiligt sich mithin rhombischer Augit am Aufbau der Grundmasse, ja kommt, wenn auch wohl nicht ausschliesslich, so doch stark vorwaltend vor.

Augit und Orthoaugit führender Hornblendeandesit.

Gewisse Hornblendeandesite aus den Conglomeraten der Insel Tulang fallen durch eine licht fleischrothe Farbe der Grundmasse auf; auch die Plagioklaseinsprenglinge sind auf dem Bruch leicht rosa, be-

sitzen aber einen dünnen weissen Mantel. Die Hornblendesäulen sind tiefschwarz und glänzend.

Die rothe Farbe der Gesteine rührt von zahlreichen, unregelmässig gestalteten Schüppchen von Eisenglanz her. Sie sind stark doppelbrechend und pleochroitisch, *o* dunkler, *e* heller roth. Als Einsprenglinge treten nicht nur Plagioklase und braune Hornblenden im Schliff auf, sondern, wenn auch in kleineren Individuen, ziemlich reichlich heller monokliner Augit mit leidlicher krystallographischer Umrandung und gelegentlich deutlicher Sanduhrstructur. Schliesslich wurde auch rhombischer Augit als grosser Einsprengling beobachtet, so dass hier eine eigenartige Vereinigung farbiger Gemengtheile vorliegt. Übrigens ist nicht ausgeschlossen, dass selbst grössere monokline Augite durch Umschmelzen von Hornblendesubstanz im vorliegenden Gestein entstanden sind, denn man findet als Saum um Hornblenden auch verhältnissmässig grosse Augite derselben Art, wie sie die Einsprenglinge vorstellen. Die Grundmasse weist leistenförmigen Feldspath mit wenig ausgeprägter Fluidalstructur und spärlich Augit nebst Erz in einem sehr feinkörnig polarisirenden Untergrunde, einst wohl Glas, auf.

Orthoaugitandesit.

Augitführender Orthoaugitandesit.

Reine Orthoaugitandesite, allein mit Einsprenglingen rhombischen Augits, habe ich in der Minahassa nicht beobachtet. Es gehen auch hier Orthoaugitandesite und Augitandesite in einander über. Die an dieser Stelle anzuführenden Gesteine erweisen sich durch ihren Gehalt sowohl an monoklinem als rhombischem Augit als solche Mittelglieder, die aber durch Überwiegen des letzteren Minerals zum Orthoaugitandesit hinneigen.

Es kommen zunächst in Betracht Gesteine aus der Nachbarschaft von Belang, wo sie auf verschiedene Kilometer an dem Waldpfade nach Ratatotok von mir verfolgt werden konnten. Sie sind grauschwarz, compact, makroskopisch fast von Basaltcharakter, jedoch mit vielen bis einige Millimeter grossen Einsprenglingen von grauem Plagioklas ausgestattet. Die Augiteinsprenglinge sind schwärzlich, in dünnen Schliffen indess nur schwach gefärbt. Bei den monoklinen wurde gemessen $c : c = 42°$. Die ziemlich breiten Plagioklasdurchschnitte sind vielfach schön zonar. Die Grundmasse ist hyalopilitisch aus Feldspathleisten, Augitsäulchen, die mindestens zum guten Theil rhombisch sind, Erzkörnchen und hellem Glas aufgebaut.

Hierher stelle ich auch ein Gestein, das ich als Gerölle bei Lotta (Weg Menado-Tomohon) fand. Es besitzt wie die vorhin erwähnten

Stücke eine grauschwarze Grundmasse mit vielen Plagioklaseinsprenglingen und wird von annähernd parallel verlaufenden schmalen, langgestreckten, sich krümmenden Hohlräumen (wohl in der Flussrichtung ausgezogenen, platt gedrückten Blasen) durchzogen, deren Wände gelbliche und weissliche Farben haben. U. d. M. fallen ausser denen des Plagioklas die grossen Einsprenglinge des rhombischen Augits auf, die bei sehr heller Farbe zumeist einen gelbbraunen Saum wohl von Eisenoxydhydrat haben und gelegentlich grosse, grau bestäubte Apatite als Einschluss führen, welches Mineral auch sonst einsprenglingsartig für sich, sowie schliesslich im Plagioklas und in grösseren Erzeinsprenglingen vorkommt. Der Brauneisenerzrand findet sich auch um die graugelben, grossen, monoklinen Augite, sowie schliesslich oft als Überzug der Augitsäulchen der Grundmasse. Letztere ist ein richtiger glasgetränkter Mikrolithenfilz mit Feldspath, Augit und Erz als krystallisirtem Material.

Mit sehr reicher Glasausbildung als vitrophyrische Andesite stellen sich in diese Gruppe einzureihende Gesteine dar, die ich bei der Untersuchung der Insel Bentenan (an der Seite gegenüber dem Festlande von Celebes) fand. Sie sind dunkelrostfarben, zumeist von etwas rauhem Anfühlen. Öfter erkennt man schlierig verwebte Streifen, auch perlitische Krusten dichten schwarzen Glases im und am Gestein. Klare Plagioklaseinsprenglinge sind zahlreich vorhanden. Hingegen treten die ziemlich hellen Augite stark zurück.

Das Glas ist im Dünnschliff licht kaffeebraun. Es fällt besonders dadurch auf, dass ausser Luftporen (mit starkem Totalreflexionsrand) auch schlauchförmige zart umrandete, gelblich weisse, weiter auch spindelförmige, also beiderends zugespitzte Einschlüsse von hellem im dunkelen Glase vorkommen, ähnlich wie in den Obsidianen von Cerro de las Navajas in Mexico. Bei einem Stück sind gelblichbraunes und klares Glas gekröseartig mit einander fluidal verschlungen und ist fernerhin jeder helle Glasstreifen durch eine Körnchenlinie vom dunkelen gesondert, als wäre das helle Glas durch die Körnchen entfärbt. Im braunen Glase liegen zarte Trichite.

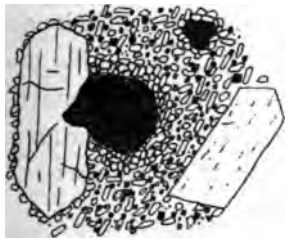
Augitführender Orthoaugitandesit mit basaltisch-augitreicher Grundmasse.

Es sei gestattet, diese Gesteine äusserlich durch besondere Überschrift herauszuheben. Während bei den gewöhnlichen Andesitstructuren sowohl unter den Einsprenglingen als auch in der Grundmasse die Feldspathe eine besonders hervorragende Stellung einzunehmen pflegen, ist das bei der in Rede stehenden Gruppe nur in Bezug auf die Einsprenglinge der Fall.

Ich rechne hierher gewisse Vorkommnisse am Gunung Potong bei Langowan. Makroskopisch erscheinen in graublauer Grundmasse sehr reichlich kleine, weisse Plagioklaseinsprenglinge, so dass das Gestein dicht betupft aussieht, dann mehr zurücktretend dunkele Körner und Säulen von Augit, die sich mikroskopisch als rhombisch und monoklin erweisen. Die Grundmasse ist holokrystallin oder mit nur sehr wenig Glas ausgestattet, sehr reich an hellen Körnchen und Säulchen monoklinen Augites, wie man es bei vielen Basalten sieht. Der Grundmassenfeldspath ist oft wenig scharf umschrieben. Erzkörnchen gesellen sich reichlich hinzu.

Bemerkenswerth ist, dass sich um grosse Erzeinsprenglinge regelmässig ein erzfreier Hof von Augiten der Grundmasse einstellt (Fig. 5). Offenbar sind die grossen Magnetite zur Zeit der Grundmassenbildung noch gewachsen und haben das sich ausscheidende Erzmaterial auf sich niedergeschlagen, so dass ein erzfreier Grundmassenhof um sie entstand.

Fig. 5.



Makroskopisch und mikroskopisch übereinstimmend, auch in den Einzelheiten, sind Stücke, die ich bei Kaweng (unfern Kakas am Tondanosee) geschlagen habe.

Entsprechend der soeben behandelten Gruppe und als weiteren Übergang zu den reinen Augitandesiten lässt sich die folgende Abtheilung aufstellen. Es wird hierbei nicht verkannt, dass sehr wahrscheinlich auch am selben Vorkommen bei solchen Mittelgliedern die Neigung zum einen oder anderen Extrem wechseln wird, und ist somit die hier geübte Gliederung vornehmlich gemacht, um die Übergänge auch äusserlich heraustreten zu lassen.

Augitandesit.

Orthoaugitführender Augitandesit.

An diese Stelle passende Gesteine fand ich beim Abstieg vom Hochlande der Minahassa an der Strasse Tondano-Ajer madidi, in losen Blöcken beim Aufstieg zum Plateau bei Lotta (Strasse Menado-Tomohon) und ferner bei Sindoran am Ostabfall des Hochlandes nach der Molukkensee. Sie haben alle durch reichliche Plagioklaseinsprenglinge makroskopisch ein typisch andesitisches Aussehen und eine dunkele, schwärzliche oder rothbraune (Sindoran), hyalopilitisch aufgebaute Grundmasse. Beim Gestein von Tondano-Ajer madidi sowie einem von Lotta ist das Glas licht, bei den anderen von Lotta chocoladebraun. In letzteren Gesteinen fallen in

der Grundmasse die schlanknadelförmigen monoklinen Augite auf, die in einem Fall mit breitleistenförmigen, im anderen mit gleichfalls schlanken, schmalen Feldspathen verbunden sind.

Ein Gestein von Sindoran ist besonders durch seine ausserordentliche Fülle von Plagioklaseinsprenglingen bemerkenswerth, ein anderes durch einen sehr verbreiteten braunen Untergrund für die Einsprenglinge von Plagioklas und Augit. Der kaffeebraune Teig, den man zunächst für Glas halten möchte, polarisirt, wenn auch schwach, und zerfällt in verschieden auslöschende, büschelige, streifige und fleckenartige Partien. Es scheint sich um eine ursprüngliche krystalline Differenzirung und nicht um den nachträglichen krystallinen Zerfall eines vitrophyren Andesits zu handeln.

Anhang. Alte Ausscheidung.

Im zuerst erwähnten Andesit von Sindoran gewahrte ich u. d. M. eine anscheinend protogene Bildung, ein Nest, das wesentlich aus Olivinkörnern, Augit monokliner und rhombischer Art, Plagioklas und Erz besteht. Das letztere umschliesst den Olivin in pseudopodienartig ausgestaltetem Kranze. Der Plagioklas zeigt zum Theil gedrungene Leistenform, zum Theil ist er wie Olivin und Augit in Körnerart entwickelt.

Hornblende und Orthoaugit führender Augitandesit.

Hierher rechnen Gesteine aus den Conglomeraten der Inseln Tulang, Dakukaju bei Ratatotok, ferner vom Berge Supit bei Belang und von Paso, am Wege nach Rembokken am See von Tondano.

Das Gestein von Tulang, graublau, compact, ist durch vererzte Hornblenden, lichte aber mit dunklem, verwaschenem Rande versehene, monokline Augite, die öfter Sanduhrstructur zeigen und zu Nestern zusammengeballt erscheinen, einzelne Krystalle von Orthoaugit in bedeutender Grösse und durch grosse Erzeinsprenglinge mit bestäubten Apatiten bemerkenswerth. Die Grundmasse ist hyalopilitisch. Graue, löcherige und deshalb rauhe Gerölle aus den Conglomeraten der Insel Dakukaju, die stellenweise glasreich entwickelt sind, erweisen sich besonders dadurch interessant, dass auch hier der rhombische Augit als Grundmassengemengtheil auftritt.

Der schwärzlichgraue Andesit vom Berge Supit enthält sehr zahlreiche, meist wohlgebildete Plagioklaseinsprenglinge, bei denen gelegentlich auf dem zonaren $\infty P\breve{\infty}$ (010) Schiefen von $-19°$ bis $-30°$ nachgewiesen wurden. Ausser Feldspath bilden lichtgelbe, monokline Augite in krystallographisch begrenzter und Körnerform, ferner in der Prismenzone scharf durch beide Pinakoide und das Stammprisma

umrandete, rhombische Augite, dann vereinzelte, grosse, geblichbraune Hornblenden mit schwarzem Rand, hier und da bestäubte Apatite, auch Erzkörner die Einsprenglinge. Feldspathleisten ohne ausgesprochen parallele Anordnung, Augitsäulchen, Erzkörnchen, Globulite und klarer Glasuntergrund setzen die Grundmasse zusammen.

Das Gestein von Paso schliesslich zeichnet sich durch besonders grossen Reichthum an klarem Glase aus, in dem zahlreiche kleine schlanke Feldspathleisten eingebettet liegen. Grössere Feldspathe treten sehr zurück. Hingegen ist monokliner Augit in der Grundmasse und auch in Einsprenglingen ziemlich zahlreich vorhanden. Bemerkenswerth ist der oft sehr unregelmässige Rand der letzteren, den die Plagioklasleisten zerhacken, wie man es sonst bei Diabasaugiten sieht. Die Durchschnitte dieser Augite löschen oft wellig aus. Ebenso beobachtet man bei der braunen Hornblende und dem rhombischen Augit einen solchen lappigen, von den Feldspathen zerschnittenen Rand, woraus folgt, dass das Augit- und Hornblendewachsthum der Einsprenglinge noch anhielt, als die Feldspathe der Grundmasse entstanden.

Augitandesite ohne Hornblende, Orthoaugit und Olivin.

Hierher gehören, soweit sie von mir untersucht sind, die in grossen Steinbrüchen an der Strasse Kakas–Tondano bei Watumera (Rother Fels) aufgeschlossenen Agglomeratgesteine, welche in der Nähe des Sees von Tondano vielfach als Wegeschotter gebraucht werden. Ausser den rostfarbenen, welche der Örtlichkeit den Namen gegeben haben, kommen auch schwarze Gesteine in den Brüchen vor und fernerhin Stücke, die aus rothen und schwarzen Lagen zusammengesetzt sind.

Diese dichten Andesite bestehen sozusagen fast nur aus Grundmasse ausgezeichnet hyalopilitischer Bauart. Makroskopisch schwarze Stücke zeigen u. d. M. in braunem Glasuntergrunde in fluidaler Anordnung kleinere und grössere, schmale Plagioklasleisten, gelbgraue monokline Augitsäulchen, einen Staub aus Magnetit, vereinzelte grössere Erzkörner. Ganz selten erscheint ein Plagioklaseinsprengling oder eine Gruppe grösserer monokliner, graugelber Augite. Die rothe Farbe scheint die Folge haematitischer Verwandlung des Erzstaubes zu sein. Zuweilen bemerkt man, dass die Wände von Blasenräumen dunkler Gesteine roth tapeziert sind.

Erwähnenswerth sind noch grauweisse, kleine (bis etwa 1^{cm} grosse) eckige Bruchstücke in den Gesteinen. Es sind anscheinend umwickelte alte Ausscheidungen. Sie bestehen, wie die mikroskopische Betrachtung zeigt, aus Plagioklas in gedrungenen Leisten und Körnern, unregelmässig gestaltetem, graugelben, monoklinen Augit und aus schwarzem Erz.

Augitandesite ohne Hornblende, Orthoaugit und Olivin, mit basaltisch-augitreicher Grundmasse.

Wie bei den Orthoaugitandesiten möchte ich auch hier diese Gruppe äusserlich herausheben. Ich rechne dazu eigenartig körnig-knotige Gesteine aus den Conglomeraten der Insel Tulang bei Belang, sehr reich an fast 1^{cm} grossen gelben Plagioklastafeln und -körnern, mit nur spärlichen dunklen Augitkörnern in schwarzem oder gelbem Untergrunde. U. d. M. erweist sich der Augit leicht graugelb, die Grundmasse zeigt ein Gemenge von Plagioklasleisten ohne fluidale Anordnung mit reichlichen, gelbgrauen monoklinen Augitsäulen und -körnchen, Magnetit und Apatitnadeln sowie ein stellenweise helles, gelbliches oder auch braunes, oft fein durchstäubtes Glas in nicht sehr bedeutender Menge.

Olivin führender Augitandesit.

Bücking hat in seiner Minahassa-Arbeit bereits verschiedentlich darauf hingewiesen, dass die Andesite dieser Landschaft zum Theil einen mehr oder minder grossen, zum Theil recht bedeutenden und durch grosse Einsprenglinge sich geltend machenden Gehalt an Olivin besitzen.

Es leiten diese olivinhaltigen Andesite in ihrem mineralischen Bestand somit zu den Basalten hinüber, weiterhin aber auch durch ihre Structur. Spätere chemische Untersuchungen dieser in der Minahassa verbreiteten Gesteine werden im Übrigen natürlich hauptsächlich in Betracht zu ziehen sein bei der systematischen Stellung solcher mineralogisch als Mittelglieder erscheinenden Massen. Eine sehr grosse Verbreitung haben die Gesteine durch die Ausbrüche des Saputanvulcans erlangt. Dieser Feuerberg (Gunung api) hat bei seiner letzten bedeutenden Eruption im Jahre 1838 das Land weithin mit Asche, Sand, Lapilli, auch Blöcken überschüttet und den Untergrund seiner Nachbarberge verhüllt. Die in der Vulcanwüste zu Tage liegenden Gesteine haben im Allgemeinen schwärzliche Farben, doch kommen auch graue und rothe Auswürflinge vor. Bei allen erkennt man zahlreiche helle Plagioklase in verschiedener Grössenentwickelung von sehr kleinen Durchschnitten an bis zu einige Millimeter grossen Leisten und Tafeln, spärlicher Einsprenglinge von Augit, der bis 1^{cm} Grösse erlangt und ziemlich häufig schön gelbe Olivine in zum Theil bedeutender Grösse, selbst bis 1½^{cm} Durchmesser. Das Anfühlen der Gesteine, auch bei Stücken aus dem Innern grösserer Blöcke, ist rauh. Viele kleine Bomben sind schlackig.

Der Plagioklas der Saputangesteine zeigt öfter schöne Zonenstructur durch verschiedene Auslöschung; so wurde gelegentlich im

Innern der Durchschnitte Anorthitschiefe, aussen die basischen Labradors gemessen. Auch durch Einschlüsse erweist sich der Feldspath vielfach zonar. Öfter findet man in den grossen Plagioklasen kleine Körner eines gelbgrünen Augits vom Charakter der Grundmassenaugite, was mithin aussagt, dass sich schon vor oder bei Bildung der Feldspatheinsprenglinge Augite von der Art des Pyroxens der Grundmasse entwickelten.

Der Einsprenglingsaugit verschwindet gelegentlich fast gegen die reichlichen Olivinkrystalle, ja fehlt wohl einmal ganz im Schliff. Er hat eine gelblichgrüne Farbe und besitzt einen ganz leichten Pleochroismus. Zuweilen ist er nesterartig zusammengeballt.

Der Olivin liefert klare Durchschnitte mit oft recht scharfen Umrissen nach Art der Basaltolivine. Gelegentlich führt er Einschlüsse braunen Glases. In einigen Saputangesteinen, dann aber durchweg, trägt jeder Olivinkrystall rundum ein pseudopodienartiges Magnetitgeäst, dem sich nach aussen zu ein von Magnetit freier oder an ihm doch sehr armer Hof aus Grundmassenaugit anschliesst. Oft trifft der Dünnschliffschnitt nicht den Olivinkern, ist vielmehr nur durch den Magnetitkranz und den Augithof geführt. Ein entsprechender Augithof findet sich auch gelegentlich um grosse Erzeinsprenglinge.

Die Ausbildung der Grundmasse der Saputangesteine schwankt zwischen zwei Extremen, einer hyalopilitischen und einer holokrystallinen, mehr basaltischen Structur. Im letzteren Falle heben sich bei der Betrachtung der Grundmasse, besonders im nicht polarisirten Lichte, sehr zahlreiche, ziemlich helle, licht graugrüne Säulchen und Körnchen von monoklinem Augit durch ihre grosse Fülle gegenüber weniger scharf umschriebenen Feldspathleisten hervor. Verhältnissmässig grosse und zahlreiche Magnetite sind in dem Untergrunde verstreut. Bei den mehr andesitischen Ausbildungsformen fallen im Gegentheil zunächst die Plagioklasleisten der Grundmasse auf, die dann öfter in engeren Bezirken fluidal parallel liegen, während die Augite mehr zurücktreten und Reste einer braunen, zuweilen globulitisch gekörnelten Basis einen gleichmässigen oder auch örtlich angereicherten Glasuntergrund abgeben. Ein feiner Magnetitstaub erfüllt die Grundmasse.

Dazwischen giebt es mancherlei Übergänge, je nachdem der Magmarest sich zu Glas verfestigte oder sich mehr oder weniger zu Augit entwickelt hat.

Anhang. 1. Alte Ausscheidungen in Saputangesteinen.

Beim Durchschlagen der Saputanbomben findet man nicht selten, dass die Auswürflinge aus Kern und Schale verschiedener Gesteine bestehen. Der Kern, der dann die Hauptmenge der Bomben ausmacht,

erscheint meist gröber gebaut und reicher an Plagioklas, deshalb heller als die dichtere grauschwarze Hülle und im Gegensatz zu letzterer gelegentlich auch mit ausgeprägtem miarolitischen Gefüge. Offenbar sind die Kerne die eigentlichen festen Projectile, um welche sich flüssige Lavamasse beim Durchdringen des Geschosses durch das Magma ansetzte. Der Schliff durch einen solchen Kern erwies sich hauptsächlich aus Plagioklas in meist eckig körnigen Individuen, seltener in breiter Leistenform, aufgebaut. Die Feldspathe führen sehr zahlreiche Einschlüsse braunen Glases, ja zuweilen sehen sie in Folge der nicht polarisirenden Einlagerungen zwischen gekreuzten Nicols förmlich gekröseartig aus. Dabei fanden sich im Kern rundlich körnige, zum Theil auch gut durch Pinakoide und ∞P (110) in der Prismenzone begrenzte und breitleistenförmige Durchschnitte von stark pleochroitischem rhombischen Augit, ferner auch Körner monoklinen Augites und, wenn auch spärlich, Olivin mit Magnetitkranz.

In der den Bombenkern umschliessenden Hülle ist sehr reichlich Olivin, wenig monokliner und kein rhombischer Augit enthalten.

2. In Bezug auf schwarze, wie Glas erscheinende umgeänderte Einschlüsse, die am Saputan vorkommen und schon Reinwardt aufgefallen sind, verweise ich wegen des Näheren auf die entsprechende Veröffentlichung von Bücking.[1] Sie sind reich an Cordierit.

Den Saputangesteinen ähnliche, dunkel graublaue, compacte olivinhaltige Augitandesite mit vielen kleinen Feldspatheinsprenglingen habe ich auch unter Geröllen bei Lotta an der Strasse von Menado nach Tomohon gefunden.

Bücking giebt in seiner Zusammenstellung der von ihm mikroskopisch untersuchten Minahassagesteine als Fundorte solcher Gesteine noch an die Solfatara am Lokon, eine Stelle 2^{km} unterhalb des Wasserfalles von Tonsea lama an der Strasse Tondano-Ajer madidi, die Conglomerate an der Strasse Langowan-Belang bei Paal 36/37, die Conglomerate von Kelelonde und Kaweng.

Orthoaugit und Olivin führender Augitandesit.

Im Allgemeinen ist ein Zusammenvorkommen von Orthoaugit und Olivin in den Andesiten nicht üblich. Unter den Minahassagesteinen wird dieser Fall jedoch gelegentlich verwirklicht. So findet man es in Andesiten bei Tataäran bei Tondano, welche sich als grauschwarze, rauhe, löcherige Gesteine darstellen, makroskopisch reichlich weisse Plagioklase zeigen, die sich im Kern mikroskopisch sehr reich an

[1] H. Bücking, Cordierit von Nord-Celebes und aus den sog. verglasten Sandsteinen Mittel-Deutschlands. Bericht d. Senckenbergischen Naturf. Gesellsch. 1900. (Sonderabdruck.)

braunen Glaseinschlüssen erweisen, viel Einsprenglinge eines im Dünnschliff lichten, graugelblichen Augites und spärlich Olivin zeigen. Der rhombische Augit kommt besonders als Kern im monoklinen vor. Die Grundmasse weist reichlich Plagioklasleisten und Augitsäulchen, auch Magnetite in einem verkittenden, braunen Glase auf.

Auch unter den Andesiten, die an der Strasse Tondano-Ajer madidi, so am Abstieg bei Tonsea lama, zu Tage treten, fand ich die Combination monokliner Augit (vorherrschend), Orthoaugit und Olivin unter den Einsprenglingen. Will man eine Erklärung für diese nicht häufige Vereinigung, so lässt sich annehmen, dass Orthoaugit oder Olivin aus mitgerissenen alten Ausscheidungen stammen. Ergänzend sei noch vermerkt, dass die beiden letztgenannten Gesteine eine hyalopilitische Grundmasse mit viel Plagioklasleisten, dann Augit, Erz und hellem bez. lichtbräunlichem Glase besitzen.

Olivinandesit.

Andesit allein mit Olivineinsprenglingen.

Bereits bei der Schilderung der Saputangesteine ist der Fall erwähnt, dass gelegentlich der Augit unter den Einsprenglingen stark zurücktritt, der Olivin hingegen sich vordrängt. Man findet nun weiter in der Minahassa Gesteine, bei denen der Olivin den Augit unter den Einsprenglingen ersetzt. Es kommt dann vor, dass im Dünnschliff gar kein Einsprenglingsaugit vorhanden ist, oder in anderen, dass nur ganz verloren einer oder zwei gegen hundert Olivineinsprenglinge erscheinen. Hierher gehörige, von mir aufgefundene Vorkommnisse sind folgende.

Ein graublaues Gestein vom Gunung Potong bei Langowan, in Folge seiner zahlreichen weissen Feldspatheinsprenglinge von durchaus andesitischem Aussehen, mit vielen kleinen dunklen Olivintupfen, zeigt u. d. M. einen Übergang von den grossen lappigen und breitleistenförmigen Plagioklaseinsprenglingen durch Zwischenstadien in die Feldspathleisten der Grundmasse. Die Olivine sind meist klar durchsichtig, einzelne durch Verwitterung gelbgrün, von der Form der basaltischen Olivine, oft magmatisch corrodirt und von einem schmalen Erzsaum umgeben, an den sich weiter ein magnetitfreier Körnerhof des lichten, graugelben Augits der Grundmasse anschliesst, wie er sonst mit Magnetitstaub in unzähligen kleinen Körnchen, Knötchen, Säulchen die Lücken zwischen den Feldspathleisten der nach Art mancher Basalte aufgebauten Grundmasse ausfüllt. Öfter betheiligt sich Plagioklas an den Augithöfen um Olivin. Zu erwähnen ist, dass die in Rede stehenden Säume sich auch um die corrodirten Olivine gelegt haben, ihre Entstehung also nach Corrosion der letzteren

sich vollzog. Die Structur des Gesteins ist hiernach holokrystallin porphyrisch. Ganz ähnlich, auch bezüglich des makroskopischen Aussehens, liegen die Verhältnisse bei einem Gestein von Kaweng, das ich am Wege nach Kajuwatu sammelte. Ein anderes von derselben Stelle hingegen erscheint durch dunkle grauschwarze Farben und nicht so starkes Hervortreten der Feldspatheinsprenglinge basaltisch und könnte auch dazu gestellt werden. Hingegen wahrt ein zwar auch dunkles Gestein vom Linoumaar durch zahlreiche Feldspatheinsprenglinge einen andesitischen Charakter im Aussehen. Sein grosser Olivingehalt macht sich schon makroskopisch durch zahlreiche Rostflecke geltend. Im Übrigen wiederholen sich die oben angeführten Verhältnisse, auch bezüglich der Magnetit-Augithöfe. Hier und bei den Kawenggesteinen ist die Grundmasse holokrystallin oder mit ganz geringen Mengen hellen Glases ausgestattet und besteht sie sonst aus Plagioklasleisten, bei dem Linougestein in hübscher fluidaler Anordnung, vielen Augitsäulchen und Körnchen, Magnetit, sehr spärlich (Linou) auch aus Apatitnadeln.

Fig. 6.

Hyaloandesite.

Perlit.

Zwischen Leilem und Kalongan (Strasse Sonder-Tomohon) fand ich in beträchtlichen Aufschlüssen an der Seite der Landstrasse ein grob perlitisches, aus linsen- bis erbsengrossen, aber eckigen schwarzen Glaskörnern und zwischengeklemmten weissen Massen (zum Theil Plagioklas, zum Theil helles Glas) bestehendes Gestein. An Einsprenglingen, die im Schliff ziemlich spärlich erscheinen, fanden sich ausser Plagioklas, bei dem in einem Falle auf $\infty P\breve{\infty}(010)$ eine Auslöschungsschiefe von $-10°$ gemessen wurde, monokliner, auch rhombischer Augit, letzterer mit beträchtlichem Pleochroismus und sehr zerstreut Erzkörner. Das Glas ist im Dünnschliff farblos und führt spärlich schwarzen Erzstaub.

Ein Perlit von Paso (Weg nach Rembokken am Tondanosee) ist feinkörniger, grauweiss und führt gelbliche Sphaerolithe. U. d. M. treten in dem farblosen Glase die perlitischen Sprünge deutlich hervor. Man erkennt zahlreiche farblose oder ganz licht gelbgrau erscheinende Säulchen von longulitischem Aussehen, die man nach ihrem optischen Verhalten deutlich als monoklinen Augit bestimmen kann. Ihre fluidal angeordneten Züge setzen durch die perlitischen

Sprünge hindurch, die mithin erst später als die Flussstructur entstanden sind. Die büschelig strahlig aufgebauten gelbgrauen Sphaerolithe sind in Richtung der schwach doppelbrechenden Strahlen theils optisch positiv, theils negativ auch im selben Durchschnitte. Die rundlich eckigen Faserquerschnitte erscheinen etwas stärker doppelbrechend als die Längsschnitte, jedoch ist zu bedenken, dass bei letzteren durch Übereinanderlagern leicht optische Compensationserscheinungen eintreten können. Im Gegensatz zu dem hellen Glase sind die Sphaerolithe von kleinen Magnetiten locker durchstreut. Ausser schwarzen Erzkörnern beobachtet man Plagioklas mit Zonenstructur, lichtgrünlichgrauen monoklinen und rhombischen Augit, sowie interessanterweise auch braune pleochroitische Hornblende.

Sphaerolithfels.

Im geologischen Verbande mit dem oben geschilderten Perlit von Leilem-Kalongan stehen Sphaerolithfelse desselben Fundorts. Sie entstehen nämlich durch allmählich sich im Glase zahlreicher einstellende, röthlichgelbe Sphaerolithe, die zum Theil sehr kleine Ausdehnung, andererseits aber auch bis Erbsengrösse haben. Im Übrigen kehren mikroskopisch ähnliche Verhältnisse wieder wie beim Perlit von Paso, abgesehen davon, dass keine Einsprenglinge von Hornblende bemerkt wurden. Zwischen den Augitmikrolithen des Glases und in den Sphaerolithen kommen hier auch Feldspathleisten vor; an den Wänden von Hohlräumen erscheinen Aggregate von Tridymit.

Obsidian.

Bereits Frenzel[1] erwähnt einen sammetschwarzen, dichten Obsidian mit Sphaerolithen von Tondano, und Zirkel hat als mikroskopische Charakteristik angeführt: »Die glasige Basis wimmelt von Mikrolithen, welche vorzüglich die Mikrofluctuationsstructur zeigen, namentlich wenn sie sich um die ausgeschiedenen schönen Krystalle von Augit herumziehen, ausserdem ist noch Feldspath und Magneteisen darin. Hier kann man auch deutlich sehen, dass diese Mikrolithe dem Augit angehören, da die Krystalle dieses Minerals durch immer zunehmende Kleinheit den Übergang in jene Ausbildungsweise erkennen lassen«. Den genaueren Fundort dieses wohl schönsten Gesteinvorkommnisses in der Minahassa führt Bücking[2] an. Er berichtet, dass etwa 1 km vor Tataaran an der Strasse nach Tomohon, zwischen nahezu horizontal gelagerten Tuffbänken, ein mehrere Meter mächtiges Lager von dunklem, schön fluidalstruirten Obsidian ansteht, der in manchen Stücken durch reichliche, lagenweise angeordnete, erbsengrosse, weisse Sphaerolithe

[1] Tschermak's Mittheilungen 3. 1880. S. 294.
[2] Petermann's Mittheilungen 45. 1899. S. 252 und S. 260.

eine schon von Weitem sichtbare Bänderung erhält. Ich habe den schönen Aufschluss gleichfalls untersucht und eine Reihe von Dünnschliffen des Gesteins studirt. Es ergaben sich Verhältnisse, die der ZIRKEL'schen Darstellung und den näheren Angaben BÜCKING's ganz entsprechen. Der Letztere schreibt: »Das Gestein besitzt eine ausgesprochene Fluidalstructur; fussdicke bis fingerdicke dunkle, glasige Lagen wechseln mit hellen, welche zahlreiche, weisse, erbsengrosse, oft nahe an einander gelegene Sphaerolithe enthalten, und innerhalb der dunklen, glasigen Lagen kann man, zumal auf den etwas angewitterten Kluftflächen, feine hellere und dunklere parallel verlaufende Streifen deutlich erkennen. Diese verdanken ihre verschiedene Färbung dem wechselnden Gehalt an kleinen, stabförmigen Kryställchen und leistenförmigen Mikrolithen, die theils dem Augit, theils dem Plagioklas angehören und in ihrer parallelen Anordnung bereits die Fluidalstructur des Gesteins zum Ausdruck bringen. Etwas grössere Einsprenglinge sind in einzelnen Lagen häufiger; es sind, der mikroskopischen Untersuchung zu Folge, einzelne scharf ausgebildete Krystalle von Plagioklas und Augit, sowie Körner von Magneteisen. Die Sphaerolithe (radialstrahlige Felsosphaerite) sind erst nachträglich durch beginnende Veränderung im erstarrten oder fast vollständig erstarrten Gestein entstanden, da die helleren und dunkleren Lagen der Fluidalstructur in der Regel unabgelenkt durch sie hindurchsetzen, während sie sich doch um die in dem noch flüssigen Magma ausgeschiedenen Krystalle von Plagioklas und Augit, oft weit auslenkend, herumziehen. Wo mehrere derartige Sphaerolithe zusammentreten, sind oft durch nachträgliche Zersetzung des Innern der Sphaerolithe Hohlräume entstanden, die zuweilen eine Art Kammerung zu besitzen scheinen und bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck von Lithophysen machen. Das Gestein zeigt, zumal in den hellern, stärker entglasten Lagen einen silbergrauen Atlasschiller, wie er bei manchen Liparitobsidianen beobachtet wird«.

In meinen Dünnschliffen konnte ich noch mit Hülfe des Drehapparats feststellen, dass unter den Einsprenglingsaugiten auch rhombischer Augit mit deutlichem Pleochroismus bekannter Art vorkommt. Die mikrolithischen monoklinen Augite zeigen grosse Schiefe der Auslöschung; es wurde gelegentlich an 45° gemessen. In Querschnitten der Augite beobachtete ich die Begrenzung durch ∞P (110) allein.

Bimsstein.

In der Minahassa sind Bimssteine in Conglomeraten und Tuffen ganz ausserordentlich weit verbreitet. Sie haben weisse, gelbliche, graue, zum Theil auch grauschwarze Farben. Gelegentlich bemerkt man in ihnen Einsprenglinge von Plagioklas, auch von zusammen vor-

kommendem monoklinen und rhombischen Augit, Erz, seltener von grüner Hornblende.

Von mir untersuchte Proben hellen Bimssteins stammen von der Insel Bentenan, von den kleinen Eilanden zwischen Insel Bentenan und dem Festlande (hier Hornblende neben monoklinem und rhombischem Augit enthaltend), vom Wege Ratahan-Pangu, Gunung Wahi, Tompaso, Kakas, Kajuwatu, Sindoran (auch mit grüner Hornblende), Kiawa bei Sonder, von der Strasse zwischen Leilem und Kalongan. Von mikroskopischen Verhältnissen sei erwähnt, dass die Glassträhnen im Bimsstein von der Insel Bentenan und den Inselchen daneben öfter sehr deutliche Doppelbrechung erkennen lassen. Die Längsrichtung der Glasstriemen ist optisch positiv, bisweilen erscheint ihre Mittelzone neutral oder schwach negativ doppelbrechend, während der Rand beiderseits optisch positiv ist.

Dunkle, grauschwarze Bimssteine habe ich gesammelt bei Tonsea lama (am Wege nach Ajer madidi), ferner an derselben Strasse bei Tanggari und an der Fahrstrasse zwischen Tondano und Kakas bei Eris, etwa 4 Paal von Tondano entfernt. Besonders auffallend sind bei makroskopischer Betrachtung solcher dunklen Bimssteinvarietäten kleine Schuppen von Eisenglanz, die in sehr hübschen Anlauffarben, besonders in einem prächtigen Kupferroth, erstrahlen. Der Bimsstein von Tonsea lama zeigt u. d. M. zumeist noch lichtgefärbtes Glas, gelegentlich aber sind einzelne Strähnen kaffeebraun. Die tieferen und helleren Farben gehen zum Theil allmählich in den Strähnen in einander über, zum Theil setzen sie sich scharf von einander ab. Im Bimsstein von Tanggari treten reichlicher braune Glaszüge und auch braune Glassümpfe auf, und beim Gestein von Eris wiegt die braune Glasfarbe vor.

V. Basalt.

(Olivinfreier Feldspathbasalt.)

Wie aus dem Überblick über die oben geschilderten Andesite hervorgeht und wie auch Bücking's Darstellungen zeigen, ist die mineralisch-structurelle Grenze zwischen Andesit und Basalt unter den Minahassagesteinen verwischt, und hätten einige der unter den Andesiten aufgeführten Gesteine wohl in die Basaltgruppe gestellt werden können. Andererseits findet man auch unter den im Folgenden erwähnten Basalten Hinneigung zum Andesit.

Ein ausgedehntes Vorkommen olivinfreien Feldspathbasaltes stellte ich auf den Inseln Gross- und Klein-Bahoi fest, die, abgesehen von kleinen Resten tertiären Kalksteins, ganz aus diesen Basalten zu-

sammengesetzt sind. Es handelt sich anscheinend um ältere Lavaströme. Die Gesteine sind stellenweise zum Theil plattig, zum Theil säulenförmig mit ungefähr senkrechter Säulenstellung, abgesondert. Auch kommen Agglomerate vor. Die Farbe der Basalte ist zumeist schwärzlichgrau, gelegentlich aber auch licht röthlich, und in letzterem Falle stehen sie in ihrer makroskopischen Erscheinung den Andesiten besonders nahe. Jedoch scheint die Entwickelung der röthlichen Farbe nur eine Verwitterungserscheinung zu sein. Das Gefüge ist porphyrisch.

Als Einsprengling tritt mehr oder minder reichlich Plagioklas in tafeligen und ziemlich breiten leistenförmigen Durchschnitten auf. Besonders in röthlichen Gesteinen von Klein-Bahoi erkennt man leicht wohlgebildete Plagioklase, Tafeln nach $\infty P \breve{\infty}$ (010) mit Umrandung hauptsächlich durch $0P$ (001), $2,P,\overline{\infty}$ ($\bar{2}01$) und die Stammprismenflächen, auch nach Axe b dickere Krystalle. Die Plagioklaseinsprenglinge haben in solchen rosigen Gesteinen eine grauweisse Hülle, die sie besonders gut hervorhebt. U. d. M. findet man beim Feldspath häufig optische Zonenstructur, zuweilen auch insofern zonare Entwickelung, als ein einschlussreicher Kern von einer klaren Hülle umgeben ist. Als Einlagerungen erscheinen in diesen Fällen Glas, graugelbe Körnchen von Augit vom Charakter des monoklinen Grundmassenaugits, auch Erz.

Die Einsprenglingsaugite sind monoklin, hellgraugelblich durchsichtig, kaum pleochroitisch, selten etwas tiefer, und zwar grünlich gefärbt und dann besonders in den Kerntheilen. Manche der Augite sind sehr lückenhaft aus Säulen und Körnern mit zwischenliegendem Plagioklas aufgebaut.

Zuweilen heben sich Magnetite porphyrisch heraus.

Von den Hauptgemengtheilen der Grundmasse, Plagioklas und Augit, wiegt wohl immer der Plagioklas vor, jedoch ist der Antheil des Augits an der Grundmasse stets ein starker. Der Plagioklas der Grundmasse ist leistenförmig, mit vielfacher Zwillingslamellirung ausgestattet. Der Augit hat die Farbe des Einsprenglingsaugits. Zum Theil kommt er in gröberen Körnern und Fetzen vor, zum Theil in ziemlich schlanken, gut gebildeten Säulen. Es fällt auf, dass gerade die letzteren ausserordentlich häufig parallel und senkrecht zur Längsrichtung auslöschen, schwache Doppelbrechung mit $c = \mathfrak{c}$ und beträchtlichen Pleochroismus in röthlichen und grünlichen Tönen mit der Orientirung wie bei rhombischen Augiten, zeigen. Da die verschiedentlich am Drehapparat untersuchten Individuen in der charakteristischen Zone der Achse c keine Schiefe der Auslöschung beim Drehen aufwiesen, so würde es unberechtigt sein, ihnen eine monokline Natur zuzuschreiben. Vielmehr muss man annehmen, dass rhom-

bischer Augit am Aufbau der Grundmasse reichlich theilnimmt. Weiterhin erscheint Magnetit, ferner Apatit in Nadeln als Gemengtheil der Grundmasse. Sie ist zumeist holokrystallin. Zuweilen treten glasige intersertale bräunliche Zwickel auf, die Globuliten, auch strichförmiges Erz, wohl Titaneisenerz, führen.

Olivin wurde in den in Rede stehenden Gesteinen nicht beobachtet.

Die lichtröthliche Farbe einiger Aufschlüsse erklärt sich durch die Ausscheidung von Eisenerz, das in röthlichbraunen Überzügen an den Augiten der Grundmasse auftritt. Es fällt auf, dass gerade die vorhin bereits erwähnten schlanksäuligen Augite diese Hülle (wohl Eisenoxyd) besonders stark tragen. Die Verwitterung scheint somit vor Allem die rhombischen Augite auszulesen. Bei der Bestimmung der optischen Elasticitätsunterschiede ist es nun aber überraschend zu sehen, dass bei diesen veränderten Augiten die Längsrichtung der Säulchen nicht mehr wie in den frischen Gesteinen optisch positiv, sondern optisch negativ ist. Indess erkennt man bald, dass Übergänge von einer zur anderen optischen Orientirung vorhanden sind, denn man bemerkt gelegentlich Individuen, in deren Innerem noch $c = c$, in deren Hülle aber $c = a$ ist. Auch die umgewandelten Theile haben schwache Doppelbrechung.

Anhang. Alte Ausscheidung aus olivinfreiem Feldspathbasalt von Klein-Bahoi.

Bei der Begehung der erwähnten Insel fiel mir auf, dass das Gefüge der Basalte stellenweise stark blasenreich ist. Es hängt das mit Einschlüssen zusammen, in deren Nähe das Gestein, wie es ja auch sonst öfter vorkommt, eine schlackige Structur annimmt. Die wie Einschlüsse erscheinenden protogenen Bildungen sind gleichfalls löcherig, von miarolitischem Gefüge. Aus den Wänden der kleinen Hohlräume ragen oft Feldspathe ein wenig heraus.

U. d. M. stellt sich eine solche Bildung als eine Plagioklasknolle dar, insofern sie zumeist aus Feldspath in breit leisten- und tafelförmigen Durchschnitten besteht. Zwischen den Feldspathen findet man Körner eines graugelblichen, monoklinen Augits, grössere und kleinere Magnetitkörner, sowie schliesslich viele kleine Säulen von rhombischem Augit, zum Theil in der oben erwähnten Umwandlung, die sich in den optischen Verhältnissen gut ausdrückt.

Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Lichte.

Von Prof. O. Lummer
in Charlottenburg.

Vorgelegt von Hrn. Kohlrausch am 19. April [s. oben S. 355].)

Die an der Grenze der totalen Reflexion auftretenden Herschel'schen Streifen sind der Gegenstand verschiedener Untersuchungen gewesen.[1] Diese Interferenzen werden sichtbar, wenn man durch zwei mit ihren ebenen Hypotenusenflächen auf einander gelegte Prismen nach einer ausgedehnten Lichtquelle blickt, auf unendlich accomodirt und die Grenze der totalen Reflexion in's Auge fasst. Bei Beobachtung dieser Interferenzerscheinung unter Anwendung des intensiven Lichtes der Arons'schen Quecksilberlampe stiess ich auf folgende, bisher noch nicht beobachtete Thatsache, dass im reflectirten Lichte zwei zu einander complementäre Streifensysteme enthalten sind, von denen das eine im Wesentlichen mit dem bekannten identisch ist, das andere, neu beobachtete, dem Interferenzsystem des durchgegangenen Lichtes ähnelt.

Erscheinung: Die Anordnung des Versuchs ist aus Fig. 1 ersichtlich. Auf dem Tischchen eines Spectrometers steht der aus den beiden vorzüglichen rechtwinkligen Prismen P_1 und P_2 gebildete Würfel $ABCD$, deren Hypotenusenflächen durch zwei gleich dicke Blättchen Papier p und q getrennt sind. Vor dem weit geöffneten Spalt des Collimators S steht die Quecksilberlampe L, so dass aus dem Collimatorobjectiv parallele Strahlencylinder verschiedener Neigung austreten. Diese werden an den die planparallele Luftplatte bildenden Hypotenusenflächen von P_1 und P_2 reflectirt und vom Objectiv des Fernrohrs F in dessen Brennebene bei R vereinigt.

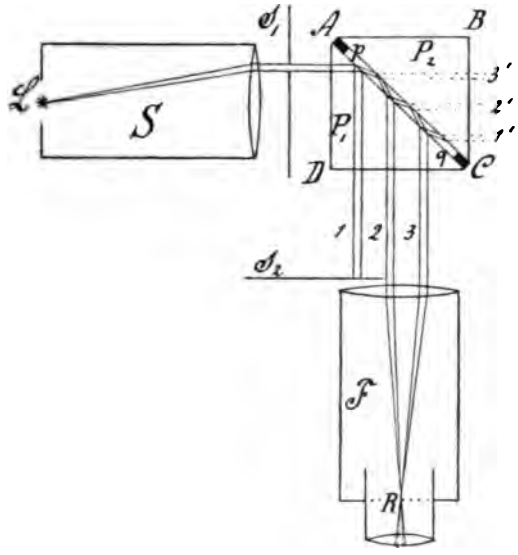
Hat man das Fernrohr F auf unendliche Entfernung eingestellt,

[1] Sir W. Herschel, Philos. Trans. L. R. S. 1809 p. 274. M. Mascart, Traité d'optique, tome 1 p. 447, 1889. Lord Rayleigh, Phil. Mag. [S. 5] Vol. 28 p. 77 und 189, 1889.

so sieht man ein System scharf ausgeprägter Interferenzstreifen, welche parallel zur Grenze der totalen Reflexion verlaufen und deren Abstand für jede Wellenlänge eine Function der Dicke der Luftschicht und des Einfallswinkels der Strahlenbüschel ist.

Hierbei scheint mir der Hinweis neu und von Interesse zu sein, dass diese mit den Ringen an dicken planparallelen Platten identischen Streifen »gleicher Neigung« nur deswegen noch bei den kleinsten Luftdicken auftreten, weil sich kleine Winkeldifferenzen kurz vor der Totalreflexion im Innern der Luftschicht in ungleich bedeutendere Neigungsverschiedenheiten umsetzen, um nach der Reflexion wieder als relativ kleine Winkeldifferenzen zu erscheinen.

Fig. 1.



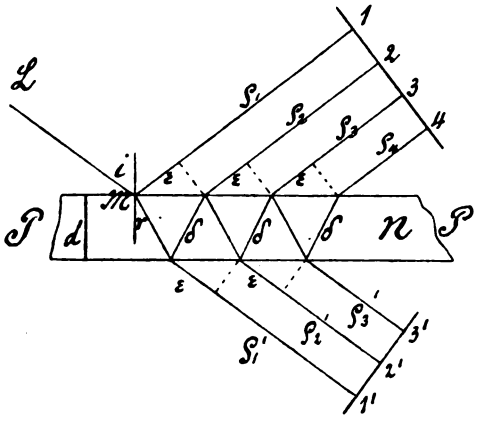
Der Querschnitt der wirksamen Strahlencylinder kann durch Verschiebung des Schirmes s_1, der verschieden grosse Öffnungen besitzt, innerhalb weiter Grenzen variirt werden. Bei sehr enger Blende verlaufen die an der Vorder- und Hinterfläche der Luftplatte gespiegelten engen Büschel nach der Reflexion getrennt neben einander, und ein bei R befindliches Auge sieht nach Fortnahme des Oculars die verschiedenen virtuellen Bilder der Blendenöffnung neben einander liegen. Der Schirm s_2 hat den Zweck, bei der Ocularbeobachtung einzelne der getrennt verlaufenden Büschel abzublenden und unwirksam zu machen. Bei geeigneter Abblendung nun tritt die Erscheinung auf, deren Beschreibung und Erklärung den Gegenstand dieser Mittheilung bilden soll.

Zunächst denken wir uns den zweiten Schirm s_2 fort und rücken die Öffnung der Blende s_1 so, dass ausser dem directen Büschel 1 möglichst auch alle indirecten Büschel 2, 3, 4 u. s. w. zur Wirkung gelangen, d. h. also in der Figur nach oben. Ferner seien Würfel und Fernrohr so gestellt, dass R der Vereinigungspunkt der gerade noch nicht totalreflectirten Strahlen ist. Dann erscheint das von den totalreflectirten Büscheln gebildete Feld rechts von R in dem bläulich weissen Lichte des Quecksilberbogens, das Feld links von R dagegen zeigt auf bläulich weissem Grunde Interferenzminima, die in Folge

Übereinanderlagerung der den verschiedenfarbigen *Hg*-Linien entsprechenden Systeme gefärbt erscheinen.[1]

Sobald man aber mittels des zweiten Schirmes s_2 das erste, direct reflectirte und das zweite, in der Luftplatte einmal reflectirte Strahlenbüschel abblendet, verwandelt sich der Charakter des Interferenzphaenomens in den complementären: das Feld rechts von *R* erscheint dunkel, während das Feld links von *R* auf dunklem Grunde zarte und glänzende, farbige Interferenzmaxima zeigt. Gemäss den Gesetzen der Totalreflexion treten dem dunklen Felde (der totalreflectirten Strahlen) am nächsten die orangefarbenen Ringe auf, denen sich in gewissem Abstande die gelbgrünen, dann weiter die blauen und violetten Maxima anschliessen, einander durchdringend.

Fig. 2.



Bei Einschaltung eines geradsichtigen Prismas zwischen Würfelfläche *CD* und Fernrohrobjectiv oder bei Anwendung intensiven Natriumlichtes (Natronstift im Knallgasgebläse) treten nur abwechselnd helle (farbige) und dunkle Streifen auf. Hier verwandeln sich bei Abblendung des ersten und zweiten Strahlenbüschels die Maxima in Minima und umgekehrt, wobei die Helligkeitsvertheilung in die complementäre umschlägt.

Blendet man dagegen alle Büschel bis auf das erste und zweite ab, so nehmen die Minima an Helligkeit zu und die Streifen werden verwaschen.

Theorie: Um uns von diesen Erscheinungen Rechenschaft zu geben, müssen wir zurückgreifen auf die Theorie der Farben dünner Blättchen[2] und den Fall näher behandeln, dass eine auf eine planparallele Platte fallende Welle sich in Folge äusserer und innerer Spiegelungen in unendlich viele Wellen theilt. Es falle eine ebene Welle *LM* (Fig. 2) unter dem Winkel *i* auf die planparallele Platte *P*, deren Dicke *d* und deren Brechungsindex *n* sei. Ist *a* die Amplitude der einfallenden Welle und λ die Wellenlänge des Lichtes, so werde ihr Schwingungszustand dargestellt durch den Ausdruck:

---

[1] Die Abhängigkeit der Herschel'schen Streifen von der Farbe des Lichtes ist ausführlich von Lord Rayleigh discutirt worden (s. Phil. Mag. [ser. 5] Vol. 28, 1889 p. 197).

[2] M. Poisson (Ann. de chim. et de phys. Bd 22, 1823) A. Fresnel (Oeuvres compl. 2, 247). G. B. Airy (Phil. Mag. (3) Vol. II, 20, 1833).

$$a \sin 2\pi\left(\frac{\rho}{\lambda} + \frac{t}{T}\right)$$

oder:

$$a \sin\left(2\pi \frac{\rho}{\lambda} + \phi\right),$$

wenn wir $\phi = 2\pi \frac{t}{T}$ setzen.

Die einfallende Welle werde bei M direct reflectirt nach 1, indirect nach 2, 3, 4 u. s. w., und die Gerade 1, 2, 3, 4 u. s. w. sei Normale zu sämmtlichen gespiegelten Strahlen.

Die aus der Platte direct austretende Welle werde nach 1′ gebrochen, während die übrigen aus ihr durch innere Spiegelung entstehenden Wellen längs 2′, 3′ u. s. w. austreten mögen, zu denen die Gerade 1′, 2′, 3′ u. s. w. senkrecht stehe.

Bedeutet σ den Coefficienten der Veränderung, welche die Amplitude bei der äusseren Reflexion erleidet, s denjenigen beim Eintritt in die Platte, σ' den bei der inneren Reflexion und s' denjenigen beim Austritt, so erhalten wir bei den aus der Figur ersichtlichen Bezeichnungen für den Schwingungszustand der längs ρ_1, ρ_2, ρ_3 u. s. w. gespiegelten Wellen:

$$1. \quad a\sigma \sin\left(2\pi \frac{\rho_1}{\lambda} + \phi\right)$$

$$2. \quad as\sigma' s' \sin\left(2\pi \frac{2n\delta + \rho_1 - \varepsilon}{\lambda} + \phi\right)$$

$$3. \quad as\sigma'^3 s' \sin\left(2\pi \frac{4n\delta + \rho_1 - 2\varepsilon}{\lambda} + \phi\right)$$

$$4. \quad as\sigma'^5 s' \sin\left(2\pi \frac{6n\delta + \rho_1 - 4\varepsilon}{\lambda} + \phi\right)$$

. . . . . .

also für die Gesammtheit (1 bis ∞) aller Wellen, insofern deren Amplitude mit der Anzahl der inneren Reflexionen abnimmt:

$$1 \text{ bis } \infty) \quad \sigma a \sin\left(2\pi \frac{\rho_1}{\lambda} + \phi\right) + \frac{ss'a}{\sigma'} \sum_{p=1}^{p=\infty} \sigma'^{2p} \sin\left(2\pi \frac{2pn\delta - p\varepsilon + \rho_1}{\lambda} + \phi\right);$$

Es gilt aber:

$$S = \sum_{p=0}^{p=\infty} x^p \sin(\alpha + p\beta) = \frac{\sin\alpha - x\sin(\alpha - \beta)}{1 - 2x\cos\beta + x^2},$$

also wird unser Ausdruck:

$$1 \text{ bis } \infty) \qquad a\sigma \sin\alpha + \frac{ass'}{\sigma'} S - \frac{ass'}{\sigma'} \sin\alpha,$$

wo x, α und β folgende Werthe haben:

$$x = \sigma^2;$$

$$\alpha = 2\pi \frac{\rho_1}{\lambda} + \phi;$$

$$\beta = 2\pi \frac{2n\delta - \varepsilon}{\lambda} = \frac{4\pi n d \cos r}{\lambda}.$$

Es sei das Licht in der Einfallsebene polarisirt; hier gilt:

$$\sigma = \frac{\sin(r-i)}{\sin(r+i)} \text{ und } s = \frac{2 \sin r \cos i}{\sin(i+r)},$$

wo r den zu i gehörigen Brechungswinkel bedeutet, also $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ ist. Während s also stets positiv ist, nimmt σ nur im Falle $i < r$ einen positiven, für $i > r$ dagegen einen negativen Werth an. Bei der Reflexion am optisch dünneren Medium ist demnach die Reflexion positiv, am optisch dichteren Medium aber negativ, d. h. die Phase erleidet hier einen Sprung von π. Stets ist aber beim Durchgang durch eine planparallele Platte die Beziehung:

$$\sigma' = -\sigma \text{ und } ss' = 1 - \sigma^2$$

gültig, so dass unser Ausdruck schliesslich wird:

$$A \sin \alpha + B \cos \alpha,$$

wo

$$A = \frac{2a\sigma(1+\sigma^2)\sin^2 \beta/2}{1 - 2\sigma^2 \cos\beta + \sigma^4}$$

$$B = \frac{a\sigma(1-\sigma^2)\sin\beta}{1 - 2\sigma^2 \cos\beta + \sigma^4}$$

bedeuten. Wir erhalten somit für die Intensität der Gesammtheit aller reflectirten Einzelwellen:

$$J_{1 \text{ bis } \infty} = A^2 + B^2 = \frac{4a^2\sigma^2 \sin^2 \beta/2}{(1-\sigma^2)^2 + 4\sigma^2 \sin^2 \beta/2} \quad \ldots\ldots (1.)$$

In analoger Weise wird der Schwingungszustand der sämmtlichen gebrochenen bez. durchgehenden Wellen dargestellt durch den Ausdruck:

$$1' \text{ bis } \infty) \qquad ss' a \sum_{p=0}^{p=\infty} \sigma'^{2p} \sin\left(2\pi \frac{(2p+1)n\delta - p\varepsilon + \rho'}{\lambda} + \phi\right),$$

welcher schliesslich die Form annimmt:

$$\frac{a(1-\sigma^2)[(1-\sigma^2\cos\beta)\sin\alpha + \sigma^2 \sin\beta \cdot \cos\alpha]}{1 - 2\sigma^2\cos\beta + \sigma^4} = A \sin\alpha + B\cos\alpha,$$

so dass die Intensität der Gesammtheit des aus der Platte austretenden Lichtes wird:

$$J'_{1' \text{ bis } \infty} = A^2 + B^2 = \frac{a^2(1-\sigma^2)^2}{(1-\sigma^2)^2 + 4\sigma^2 \sin^2 \beta/2} \quad \ldots\ldots (2.)$$

In der That ist $J + J' = a^2$ erfüllt, wie es das Gesetz von der Erhaltung der Energie erheischt.

Durch diese Ausdrücke für J und J' kann man die Intensität der reflectirten und gebrochenen Wellen in ihrem unendlich entfernten Vereinigungspunkte für jeden Einfallswinkel und für jede Plattendicke vollständig berechnen. Was für den unendlich fernen Punkt gilt, ist aber auch für den zu ihm conjugirten Punkt eines optischen centrirten Systems richtig, d. h. also für die Brennebene R des Fernrohrobjectivs.

Da J und J' nur von σ und β abhängen, so folgt, dass die ein- und demselben Einfallswinkel entsprechenden Wellenzüge in ihrem Vereinigungspunkt die gleiche Helligkeit hervorbringen. Die Curven gleicher Intensität sind somit »Curven gleicher Neigung« und zwar Kreise, deren Centrum auf der Plattennormale liegt[1], und die bei R (Fig. 1) auftretenden Interferenzstreifen bilden, wie die Grenze der Totalreflexion selbst, Kreissegmente, gesehen durch die Prismenfläche CD.

Der Werth von σ kann für ein kleines Richtungsgebiet als constant betrachtet werden, wenngleich er sich von senkrechter bis zu streifender Incidenz (bez. Totalreflexion) von etwa 0.20 bis 1 ändert. Für jedes solches Richtungsgebiet hängt dann J und J' nur von β ab, und man erkennt, dass die Werthe der auftretenden Maxima und Minima sind:

(1.) $$J_{\text{Minim.}} = 0 \text{ und } J'_{\text{Maxim.}} = a^2$$

für $\sin \beta/2 = 0$ oder $\beta/2 = k\pi$, wo k eine beliebige ganze Zahl ist, und:

(2.) $$J_{\text{Maxim.}} = a^2 \frac{4\sigma^2}{(1+\sigma^2)^2} \text{ und } J'_{\text{Minim.}} = a^2 \left(\frac{1-\sigma^2}{1+\sigma^2}\right)^2$$

für $\sin \beta/2 = 1$ oder $\beta = (2k+1)\pi$; in beiden Fällen gilt wieder $J + J' = a^2$. Die reflectirten und durchgegangenen Wellen geben also vollkommen complementäre Interferenzstreifen. Dabei sind im reflectirten Lichte für jedes Gebiet die Minima vollständig und die Maxima ausser für streifende Incidenz unvollständig, im durchgehenden Lichte dagegen sind die Maxima vollständig (a^2) und die Minima unvollständig. Wie sich die Intensität der unvollständigen Maxima und Minima mit dem Richtungsgebiet ändert, werde hier nicht erörtert.

[1] An dicken Platten zuerst beobachtet von HAIDINGER, Pogg. Ann. Bd. 77 S. 219, 1849. Siehe ferner M. MASCART, Ann. de Chim. et de Phys. [4] Bd. 23 p. 116, 1871 und O. LUMMER, Wied. Ann. Bd. 23 S. 49, 1884. Auch G. KIRCHHOFF, »Vorlesungen über Mathem. Optik« herausgegeben von K. HENSEL, Verlag von Teubner in Leipzig 1891 S. 161–163.

wo x, α und β folgende Werthe haben:

$$x = \sigma'^2;$$

$$\alpha = 2\pi \frac{\rho_1}{\lambda} + \phi;$$

$$\beta = 2\pi \frac{2n\delta - \varepsilon}{\lambda} = \frac{4\pi nd \cos r}{\lambda}.$$

Es sei das Licht in der Einfallsebene polarisirt; hier gilt:

$$\sigma = \frac{\sin(r-i)}{\sin(r+i)} \text{ und } s = \frac{2 \sin r \cos i}{\sin(i+r)},$$

wo r den zu i gehörigen Brechungswinkel bedeutet, also $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ ist. Während s also stets positiv ist, nimmt σ nur im Falle $i < r$ einen positiven, für $i > r$ dagegen einen negativen Werth an. Bei der Reflexion am optisch dünneren Medium ist demnach die Reflexion positiv, am optisch dichteren Medium aber negativ, d. h. die Phase erleidet hier einen Sprung von π. Stets ist aber beim Durchgang durch eine planparallele Platte die Beziehung:

$$\sigma' = -\sigma \text{ und } ss' = 1 - \sigma^2$$

gültig, so dass unser Ausdruck schliesslich wird:

$$A \sin \alpha + B \cos \alpha,$$

wo

$$A = \frac{2a\sigma(1+\sigma^2)\sin^2 \beta/2}{1 - 2\sigma^2 \cos \beta + \sigma^4}$$

$$B = \frac{a\sigma(1-\sigma^2)\sin \beta}{1 - 2\sigma^2 \cos \beta + \sigma^4}$$

bedeuten. Wir erhalten somit für die Intensität der Gesammtheit aller reflectirten Einzelwellen:

$$J_{1 \text{ bis } \infty} = A^2 + B^2 = \frac{4a^2\sigma^2 \sin^2 \beta/2}{(1-\sigma^2)^2 + 4\sigma^2 \sin^2 \beta/2} \quad \ldots\ldots (1.)$$

In analoger Weise wird der Schwingungszustand der sämmtlichen gebrochenen bez. durchgehenden Wellen dargestellt durch den Ausdruck:

$1'$ bis ∞) $$ss'a\sum_{p=0}^{p=\infty} \sigma'^{2p} \sin\left(2\pi \frac{(2p+1)n\delta - p\varepsilon + \rho'}{\lambda} + \phi\right),$$

welcher schliesslich die Form annimmt:

$$\frac{a(1-\sigma^2)[(1-\sigma^2\cos\beta)\sin\alpha + \sigma^2 \sin\beta \cdot \cos\alpha]}{1 - 2\sigma^2\cos\beta + \sigma^4} = A \sin\alpha + B\cos\alpha,$$

so dass die Intensität der Gesammtheit des aus der Platte austretenden Lichtes wird:

$$J_{1,2} = [+ a\sigma^3]^2 = a^2\sigma^6$$

entwickelt, muss die Gruppe 3 bis ∞ ein **Maximum**

$$J_{3 \text{ bis } \infty} = [- a\sigma^3]^2 = a^2\sigma^6$$

von gleicher absoluter Intensität, aber entgegengerichteter **Phase** entwickeln.

In der That führt die Berechnung zum gleichen Resultat. Wie aus dem früheren leicht zu ersehen ist, wird der Schwingungszustand der aus den Wellen 3 bis ∞ resultirenden Bewegung im **reflectirten** Lichte dargestellt durch den Ausdruck:

$$\text{3 bis } \infty) \quad \frac{ass'}{\sigma'} \frac{\sin\alpha - \sigma^2 \sin(\alpha - \beta)}{1 - 2\sigma^2 \cos\beta + \sigma^4} - \frac{ass'}{\sigma'} \sin\alpha - \frac{ass'}{\sigma'} x \sin(\alpha + \beta)$$

$$= \frac{a(1-\sigma^2)}{\sigma}\left[\frac{N-1}{N} + \sigma^2 \cos\beta \frac{N+1}{N}\right] \sin\alpha + a\sigma(1-\sigma^2) \sin\beta \frac{N-1}{N} \cos\alpha$$

$$= A_{3,\infty} \sin\alpha + B_{3,\infty} \cos\alpha,$$

wo

$$A_{3,\infty} = \frac{a(1-\sigma^2)}{\sigma}\left(\frac{N-1}{N} + \sigma^2 \cos\beta \frac{N+1}{N}\right)$$

$$B_{3,\infty} = a\sigma(1-\sigma^2)\frac{N-1}{N} \sin\beta$$

$$N = 1 - 2\sigma^2 \cos\beta + \sigma^4$$

bedeuten.

Die durch Gruppe 3 bis ∞ hervorgebrachte Intensität ist somit:

$$J_{3 \text{ bis } \infty} = A^2_{3,\infty} + B^2_{3,\infty} = \frac{a^2(1-\sigma^2)^2\sigma^6}{(1-\sigma^2)^2 + 4\sigma^2 \sin^2\beta/2} \quad \ldots.(4.)$$

Auch hier werde die Intensität nur für die speciellen Fälle $\sin\beta/2 = 0$ bez. $\sin\frac{\beta}{2} = 1$ berechnet, für welche die Intensitäten $J_{1 \text{ bis } \infty}$ und $J_{1,2}$ gleichzeitig Minima bez. Maxima aufweisen. Wir erhalten für $\sin\frac{\beta}{2} = 0$ hier ein Maximum und zwar:

$$\left.\begin{aligned} A_{3,\infty} &= - a\sigma^3 \\ B_{3,\infty} &= 0 \end{aligned}\right\} \text{ somit } J_{3,\infty} = a^2\sigma^6 \quad \ldots\ldots\ldots.(5.)$$

Dagegen für $\sin\beta/2 = 1$ ein Minimum und zwar:

$$\left.\begin{aligned} A_{3,\infty} &= - a\sigma^3 \frac{1-\sigma^2}{1+\sigma^2} \\ B_{3,\infty} &= 0 \end{aligned}\right\} \text{ somit } J_{3,\infty} = a^2\sigma^6\left(\frac{1-\sigma^2}{1+\sigma^2}\right)^2 \ldots.(6.)$$

Aus der Vergleichung dieser Werthe mit den entsprechenden der ersten Gruppe (1, 2.) folgt, dass die Gruppe 3 bis ∞ eine zur Gruppe 1, 2. complementäre Interferenzerscheinung erzeugt. Denn wo die eine ihre Minima hat, entwickelt die andere ihre Maxima und umge-

Wir wollen jetzt zeigen, dass im reflectirten Lichte allein ebenfalls zwei complementäre Interferenzerscheinungen stecken, durch deren Zusammenwirken erst die vollständigen Minima der gesammten reflectirten Wellenmasse zu Stande kommen. Dazu theilen wir den ganzen Wellencomplex in zwei Gruppen ein, von denen die erste die Wellen 1 und 2, die zweite aber die Wellen 3 bis ∞ umfassen soll.

Aus dem früheren folgt ohne Weiteres für den Schwingungszustand der ersten Gruppe:

$$\begin{aligned} 1,2.) \qquad & a\sigma \sin\alpha + ass'\sigma' \sin(\alpha+\beta) \\ &= (a\sigma + ass'\sigma' \cos\beta)\sin\alpha + ass'\sigma' \sin\beta \cos\alpha \\ &= A_{1,2} \sin\alpha + B_{1,2} \cos\alpha \end{aligned}$$

so dass wir für die Intensität $J_{1,2}$ dieser Gruppe schliesslich erhalten:

$$J_{1,2} = A_{1,2}^2 + B_{1,2}^2 = a^2\sigma^6 + 4a^2\sigma^2(1-\sigma^2)\sin^2\beta/2 \ldots . (3.)$$

Hieraus ersieht man, dass $J_{1,2}$ ebenfalls Maxima und Minima liefert, und zwar für dieselben Werthe von β wie $J_{1 \text{ bis } \infty}$. Es ist nämlich für $\sin\beta/2 = 0$ der Werth von $J_{1,2} = a^2\sigma^6$ ein Minimum, dagegen für $\sin\beta/2 = 1$ der Werth von

$$J_{1,2} = 4a^2\sigma^2 + a^2\sigma^6 - 4a^2\sigma^4 = a^2\sigma^2(2-\sigma^2)^2$$

ein Maximum.

Aus den Werthen von $A_{1,2}$ und $B_{1,2}$ erkennt man, dass für die Minima die Schwingungsamplituden:

$$A_{1,2} = a\sigma^3 \text{ und } B_{1,2} = 0$$

und für die Maxima die Amplituden:

$$A_{1,2} = a\sigma(2-\sigma^2) \text{ und } B_{1,2} = 0$$

werden.

Schon aus dem Vergleich der Werthe von $J_{1,2}$ mit denen von $J_{1 \text{ bis } \infty}$ für die sämmtlichen reflectirten Wellen folgt, dass die Interferenzerscheinung der beiden Gruppen 1,2 und 3 bis ∞ zu einander complementär sein müssen. Wir haben nämlich gefunden, dass beide Erscheinungen (1,2) und (1 bis ∞) gleich sind in Bezug auf die Lage der Minima und Maxima, dass aber die Minima von 1 bis ∞ vollständige, diejenigen von 1,2 unvollständige sind. Es kann demnach die Helligkeit der letzteren ($a^2\sigma^6$) nur dadurch zu Null werden, dass sich die resultirenden Bewegungskräfte der Einzelgruppen 1,2 und 3 bis ∞ gegenseitig stören und zu nichte machen. Dies ist aber gleichbedeutend damit, dass die resultirenden Schwingungsbewegungen von 1,2 und 3 bis ∞ einander entgegengesetzt, d. h. dass die beiden Einzelerscheinungen wenigstens in gewissem Sinne complementär sind. Wo die Gruppe 1,2 ein Minimum von der Intensität

$$J_{1,2} = [+ a\sigma^3]^2 = a^2\sigma^6$$

entwickelt, muss die Gruppe 3 bis ∞ ein Maximum

$$J_{3 \text{ bis } \infty} = [- a\sigma^3]^2 = a^2\sigma^6$$

von gleicher absoluter Intensität, aber entgegengerichteter Phase entwickeln.

In der That führt die Berechnung zum gleichen Resultat. Wie aus dem früheren leicht zu ersehen ist, wird der Schwingungszustand der aus den Wellen 3 bis ∞ resultirenden Bewegung im reflectirten Lichte dargestellt durch den Ausdruck:

3 bis ∞) $$\frac{ass'}{\sigma'}\frac{\sin\alpha - \sigma^2\sin(\alpha-\beta)}{1-2\sigma^2\cos\beta+\sigma^4} - \frac{ass'}{\sigma'}\sin\alpha - \frac{ass'}{\sigma'}x\sin(\alpha+\beta)$$

$$= \frac{a(1-\sigma^2)}{\sigma}\left[\frac{N-1}{N} + \sigma^2\cos\beta\,\frac{N+1}{N}\right]\sin\alpha + a\sigma(1-\sigma^2)\sin\beta\,\frac{N-1}{N}\cos\alpha$$

$$= A_{3,\infty}\sin\alpha + B_{3,\infty}\cos\alpha,$$

wo

$$A_{3,\infty} = \frac{a(1-\sigma^2)}{\sigma}\left(\frac{N-1}{N} + \sigma^2\cos\beta\,\frac{N+1}{N}\right)$$

$$B_{3,\infty} = a\sigma(1-\sigma^2)\frac{N-1}{N}\sin\beta$$

$$N = 1 - 2\sigma^2\cos\beta + \sigma^4$$

bedeuten.

Die durch Gruppe 3 bis ∞ hervorgebrachte Intensität ist somit:

$$J_{3 \text{ bis } \infty} = A^2_{3,\infty} + B^2_{3,\infty} = \frac{a^2(1-\sigma^2)^2\sigma^6}{(1-\sigma^2)^2 + 4\sigma^2\sin^2\beta/2} \quad \ldots\ldots(4.)$$

Auch hier werde die Intensität nur für die speciellen Fälle $\sin\beta/2 = 0$ bez. $\sin\frac{\beta}{2} = 1$ berechnet, für welche die Intensitäten $J_{1 \text{ bis } \infty}$ und $J_{1,2}$ gleichzeitig Minima bez. Maxima aufweisen. Wir erhalten für $\sin\frac{\beta}{2} = 0$ hier ein Maximum und zwar:

$$\left.\begin{aligned} A_{3,\infty} &= -a\sigma^3 \\ B_{3,\infty} &= 0 \end{aligned}\right\} \text{ somit } J_{3,\infty} = a^2\sigma^6 \quad \ldots\ldots\ldots(5.)$$

Dagegen für $\sin\beta/2 = 1$ ein Minimum und zwar:

$$\left.\begin{aligned} A_{3,\infty} &= -a\sigma^3\frac{1-\sigma^2}{1+\sigma^2} \\ B_{3,\infty} &= 0 \end{aligned}\right\} \text{ somit } J_{3,\infty} = a^2\sigma^6\left(\frac{1-\sigma^2}{1+\sigma^2}\right)^2 \ldots(6.)$$

Aus der Vergleichung dieser Werthe mit den entsprechenden der ersten Gruppe (1, 2.) folgt, dass die Gruppe 3 bis ∞ eine zur Gruppe 1, 2. complementäre Interferenzerscheinung erzeugt. Denn wo die eine ihre Minima hat, entwickelt die andere ihre Maxima und umge-

kehrt. Auch überzeugt man sich leicht, dass erst durch das Zusammenwirken beider Einzelgruppen die vollständigen Minima der Interferenzerscheinung sämmtlicher Wellen zu Stande kommen. Denn es ist für $\sin \beta/2 = 0$ Summe $A_{1,2} + A_{3,\infty} = 0$ und für $\sin \beta/2 = 1$ wird:

$$A_{1,2} + A_{3,\infty} = a\sigma(2 - \sigma^2) - \frac{a(1 - \sigma^2)\sigma^3}{1 + \sigma^2} = \frac{2a\sigma}{1 + \sigma^2},$$

so dass $J_{1 \text{ bis } \infty}$ thatsächlich gleich $\frac{4a^2\sigma^2}{(1 + \sigma^2)^2}$ wird, wie wir es oben direct abgeleitet haben.

Folgerungen: Mit Hülfe der entwickelten Formeln können wir nun auch die Bedingungen angeben, unter denen die complementäre Interferenzerscheinung 3 bis ∞ im reflectirten Lichte beobachtet werden kann. Wir setzen hierbei voraus, dass die räumliche Trennung der beiden Strahlengruppen physikalich möglich sei. Bei dicken planparallelen Platten ist dies schon für relativ kleine Einfallswinkel der Fall. Gleichwohl wird die Complementärerscheinung bei der vorgeschriebenen Abblendung ausbleiben, da die Intensität ihrer Maxima zu gering ist, um vom Auge wahrgenommen zu werden.

Erst bei grösseren Einfallswinkeln, für welche σ einen namhaften Betrag erreicht, tritt die Erscheinung über die Schwelle. In folgender Tabelle sind für $n = 1.5$ die Werthe von σ bei negativer bez. positiver Reflexion (σ_- bez. σ_+) für verschiedene Winkel i mitgetheilt.

i	0	30	40	42	60	90
σ_-	0.20	0.24	0.28	0.29	0.42	1
σ_+	0.20	0.33	0.62	1	1	1

Die Werthe, welche σ_- erst bei fast streifender Incidenz erreicht, nimmt σ_+ schon bei relativ kleinen Einfallswinkeln an. Die Interferenzen nahe der totalen Reflexionsgrenze sind also für die Beobachtung der Complementärerscheinung besonders günstig, zumal auch hier die räumliche Trennung der einzelnen Strahlencylinder schon bei geringer Plattendicke eine bedeutende ist.

Zur besseren Anschauung wollen wir einige Werthe für die Maxima und Minima bei verschiedenen Werthen von σ anführen. Setzen wir $a = 1$, so erhalten wir für die Maxima $a^2\sigma^6$ und die Minima $a^2\sigma^6\left(\frac{1 - \sigma^2}{1 + \sigma^2}\right)^2$ der Complementärerscheinung folgende Zahlen:

σ	0.20	0.5	0.8	0.95
Maxim.	0.000964	0.016	0.26	0.735
Minim.	0.000054	0.0056	0.0126	0.002[1]

Die Helligkeit an diesen Maximis der Gruppe 3 bis ∞ ist identisch mit derjenigen an den Minimis von Gruppe 1, 2. Solange der Einfallswinkel und demgemäss σ klein ist, beherrschen die beiden ersten Wellen 1 und 2 das ganze Phaenomen, und der Einfluss der vielfach im Innern der Platte gespiegelten Wellen ist praktisch gleich Null. Gleichviel ob diese Wellen 3 bis ∞ abgeblendet werden oder nicht, die Minima sind für unser Auge vollständige, und die Complementärerscheinung liegt unterhalb der Schwelle der Beobachtung. Bei genügend grossem σ dagegen muss die Complementärerscheinung auch bei geringer Intensität (a^2) der einfallenden Lichtsorte deutlich hervortreten, da die Intensität der Maxima dann sehr gross und auch die Differenz zwischen der maximalen und minimalen Intensität ganz beträchtlich wird. Dementsprechend übt auch die Unterdrückung der Gruppe 3 bis ∞ auf die Erscheinung einen wesentlichen Einfluss aus. Die Discussion der Intensitätsvertheilung, d. h. des Überganges der Intensität von einem Maximum zu einem Minimum, bleibt einer späteren Ausführung vorbehalten, in der auch die interessanten Erscheinungen z. B. Verdoppelung der Streifenanzahl bei Anwendung gekreuzter NICOL'scher Prismen behandelt werden sollen.

[1] Wie diese Zahlen zeigen, geht die Intensität durch ein Maximum hindurch. Die Differentiation des Ausdrucks $a^2\sigma^6\left(\frac{1-\sigma^2}{1+\sigma^2}\right)^2$ lehrt, dass der maximale Werth bei etwa $\sigma = 0.67$ erreicht wird und 0.0131 ist.

Ausgegeben am 10. Mai.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

10. Mai. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Diels legte eine neue Ausgabe der pseudoaristotelischen Schrift de Melisso Xenophane Gorgia vor und sprach über den Archetypus und die Zeit der Abfassung dieser Schrift. (Abh.)

Der Archetypus, der aus dem Lipsiensis (S. XIV) und Vaticanus 1302 (S. XIV) zu reconstruiren ist, scheint etwa dem 10. Jahrhundert anzugehören. Die Abhandlung rührt vermuthlich von einem Peripatetiker des ersten Jahrhunderts n. Chr. her.

2. Derselbe legte von den Commentaria in Aristotelem Graeca vol. V p. 2 vor Themistii in Aristotelis Physica Paraphrasis. Ed. H. Schenkl. Berol. 1900.

Über die Charaktere der symmetrischen Gruppe.

Von G. Frobenius.

(Vorgetragen am 26. April [s. oben S. 417].)

Die sämmtlichen Permutationen von n Symbolen $1, 2, \cdots n$ sind die Elemente einer Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $h = n!$, die man die *symmetrische* nennt. Eine Permutation kann stets und nur in einer Weise als Product von cyklischen Vertauschungen dargestellt werden, von denen nicht zwei ein Symbol gemeinsam haben. Damit zwei Permutationen in Bezug auf $\mathfrak{H}$ conjugirt seien, ist nothwendig und hinreichend, dass sie aus gleich vielen Cyklen derselben Ordnung zusammengesetzt sind. Bestehen die Permutationen der ρ^{ten} Classe ($\rho = 0, 1, \cdots k-1$) aus α Cyklen der Ordnung 1, β Cyklen der Ordnung 2, γ Cyklen der Ordnung 3, $\cdots$, so ist ihre Anzahl nach Cauchy gleich

$$h_\rho = \frac{n!}{1^\alpha \alpha! 2^\beta \beta! 3^\gamma \gamma! \cdots}. \tag{1.}$$

Die Anzahl k der Classen conjugirter Elemente, worin die h Permutationen zerfallen, ist gleich der Anzahl der Lösungen der Gleichung

$$n = \alpha + 2\beta + 3\gamma + \cdots \tag{2.}$$

durch positive ganze Zahlen $\alpha, \beta, \gamma, \cdots$, die auch Null sein können, oder auch gleich der Anzahl der verschiedenen Zerlegungen der Zahl

$$n = n_1 + n_2 + \cdots \tag{3.}$$

in eine unbestimmte Anzahl positiver Theile.

Um die k Charaktere der Gruppe $\mathfrak{H}$

$$\chi_\rho^{(\varkappa)} \qquad (\rho = 0, 1, \cdots k-1;\ \varkappa = 0, 1, \cdots k-1)$$

zu berechnen, benutze ich k bestimmte Untergruppen von $\mathfrak{H}$. Nachdem die Zahl n in die Summanden (3.) zerlegt ist, bilde man alle Permutationen, die nur die ersten n_1 Symbole unter sich vertauschen, ebenso nur die folgenden n_2 Symbole, u. s. w. Diese Permutationen bilden eine Gruppe $\mathfrak{G}$ der Ordnung

$$g = n_1! n_2! \cdots. \tag{4.}$$

Jede Permutation R von $\mathfrak{G}$ zerfällt in eine Permutation R_1 unter den ersten n_1 Symbolen, eine Permutation R_2 unter den folgenden n_2 Sym-

bolen, u. s. w. Besteht R_ν aus α_ν Cyklen der Ordnung 1, β_ν Cyklen der Ordnung 2, $\cdots$, so ist

$$(5.) \qquad n_1 = \alpha_1 + 2\beta_1 + \cdots, \qquad n_2 = \alpha_2 + 2\beta_2 + \cdots, \quad \cdots,$$

und wenn R in $\mathfrak{H}$ der ρ^{ten} Classe angehört,

$$(6.) \qquad \alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots, \qquad \beta = \beta_1 + \beta_2 + \cdots.$$

Die Anzahl der in $\mathfrak{G}$ enthaltenen Permutationen dieser Classe ist daher

$$g_\varrho = \Sigma \frac{n_1!}{1^{\alpha_1}\alpha_1!\, 2^{\beta_1}\beta_1! \cdots} \cdot \frac{n_2!}{1^{\alpha_2}\alpha_2!\, 2^{\beta_2}\beta_2! \cdots} \cdots,$$

die Summe erstreckt über alle Lösungen der Gleichungen (5.) und (6.). Haben diese Gleichungen keine Lösung, so ist $g_\varrho = 0$. Sonst ist, da

$$(7.) \qquad \frac{h}{h_\varrho} = 1^\alpha \alpha!\, 2^\beta \beta!\, 3^\gamma \gamma! \cdots$$

ist,

$$\frac{h g_\varrho}{g h_\varrho} = \Sigma \frac{\alpha!}{\alpha_1!\alpha_2! \cdots} \cdot \frac{\beta!}{\beta_1!\beta_2! \cdots} \cdots.$$

Seien $x_1, x_2, \cdots x_m$ unabhängige Variabele, deren Anzahl m nicht kleiner ist als die Anzahl der Theile $n_1, n_2, \cdots$ von n. Dann ist diese Summe, ausgedehnt über alle Lösungen der Gleichungen (5.) und (6.), gleich dem Coefficienten von $x_1^{n_1} x_2^{n_2} \cdots$ in der Entwicklung des Productes

$$(8.) \quad (x_1 + x_2 + \cdots + x_m)^\alpha (x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_m^2)^\beta (x_1^3 + x_2^3 + \cdots + x_m^3)^\gamma \cdots$$

nach Potenzen der Veränderlichen.

Dieses für die folgende Untersuchung grundlegende Ergebniss lässt sich auch ohne jede Rechnung so einsehen: Sei $R = C_1 C_2 \cdots C_s$ eine Permutation der ρ^{ten} Classe, die aus s Cyklen von je $c_1, c_2, \cdots, c_s$ Symbolen besteht, so dass

$$(9.) \qquad n = c_1 + c_2 + \cdots + c_s$$

ist. Nach den Entwicklungen in § 1 meiner Arbeit *Über Relationen zwischen den Charakteren einer Gruppe und denen ihrer Untergruppen*, Sitzungsberichte 1898, die ich im Folgenden mit *U.* citiren werde, giebt die Zahl $\frac{h g_\varrho}{g h_\varrho}$ an, wie viele der $\frac{h}{g}$ Untergruppen von $\mathfrak{H}$, die mit $\mathfrak{G}$ conjugirt sind, die Permutation R enthalten. Man findet diese Gruppen, indem man die n Symbole auf alle möglichen Arten in Systeme von je $n_1, n_2, \cdots$ Symbolen theilt, und die Symbole jedes dieser Systeme in jeder Weise unter sich vertauscht. Die Anzahl der so erhaltenen Gruppen ist

$$\frac{h}{g} = \frac{n!}{n_1! n_2! \cdots},$$

sie brauchen aber nicht alle unter einander verschieden zu sein. Damit R in einer dieser Gruppen vorkomme, muss es möglich sein, aus einigen der Cyklen $C_1, C_2, \cdots C_s$ eine Permutation von n_1 Symbolen zu bilden, aus einigen anderen eine solche von n_2 Symbolen, u. s. w. Dies ist auf so viele Weisen ausführbar, als man die Zahlen $n_1, n_2, \cdots$ als Summen der Zahlen $c_1, c_2, \cdots c_s$ darstellen kann. Diese Anzahl ist aber gleich dem Coefficienten von $x_1^{n_1} x_2^{n_2} \cdots$ in der Entwicklung des Productes

$$(10.) \quad (x_1^{c_1} + x_2^{c_1} + \cdots + x_m^{c_1})(x_1^{c_2} + x_2^{c_2} + \cdots + x_m^{c_2}) \cdots (x_1^{c_s} + x_2^{c_s} + \cdots + x_m^{c_s}),$$

das, abgesehen von der gewählten Bezeichnung, mit dem Ausdrucke (8.) übereinstimmt. Sind unter den Zahlen $n_1, n_2, \cdots$ oder unter den Zahlen $c_1, c_2, \cdots$ mehrere einander gleiche, so sind zwei Zerlegungen auch dann als verschieden anzusehen, wenn sie sich nur durch die Bezeichnung der darin vorkommenden Zahlen unterscheiden. Denn wenn auch $c_1 = c_2$ ist, so ist doch C_1 von C_2 verschieden.

Nach der Formel *U.* § 1, (9.) lässt sich $\frac{hg_\varrho}{gh_\varrho}$ als eine lineare Verbindung der Charaktere von $\mathfrak{H}$ mit ganzzahligen Coefficienten darstellen (oder anders ausgedrückt, ist das System der k Zahlen $\frac{hg_\varrho}{gh_\varrho}$ durch den Modul theilbar, der von den k^2 Werthen der k Charaktere gebildet wird). Jede solche Verbindung will ich einen *zusammengesetzten Charakter* von $\mathfrak{H}$ nennen. In der Entwicklung der ganzen symmetrischen Function n^{ten} Grades (8.) nach Potenzen von $x_1, x_2, \cdots x_m$ ist daher jeder Coefficient ein zusammengesetzter Charakter von $\mathfrak{H}$, d. h. der Werth eines solchen Charakters für die durch die Exponenten $\alpha, \beta, \gamma \cdots$ bestimmte Classe (ρ).

§ 2.

Das Product aller Differenzen der m Variabelen $x_1, x_2, \cdots x_m$ sei

$$\Delta(x_1, x_2, \cdots x_m) = (x_2 - x_1)(x_3 - x_1)(x_3 - x_2) \cdots (x_m - x_{m-1}).$$

In der Entwicklung dieser Function vom Grade $\frac{1}{2}m(m-1)$ hat jedes Glied die Gestalt

$$\pm x_1^{k_1} x_2^{k_2} \cdots x_m^{k_m},$$

wo $k_1, k_2, \cdots k_m$ die Zahlen $0, 1, \cdots m-1$ in irgend einer Reihenfolge sind. Je nachdem diese Permutation eine positive oder eine negative ist, ist der Coefficient des Gliedes gleich $+1$ oder -1. Auch wenn $k_1, k_2, \cdots k_m$ irgend m positive oder negative Zahlen sind, benutze ich im Folgenden das Zeichen

$$(1.) \qquad [k_1, k_2, \cdots k_m] = \text{sign.}\, \Delta(k_1, k_2, \cdots k_m).$$

Es hat den Werth 0, wenn zwei der m Zahlen einander gleich sind, sonst den Werth $+1$ oder -1, je nachdem unter den Differenzen k_2-k_1, k_3-k_1, k_3-k_2, $\cdots$ eine gerade oder ungerade Anzahl negativ sind, je nachdem in der Folge $k_1, k_2, \cdots k_m$ eine gerade oder ungerade Anzahl von Inversionen vorkommt.

Dann ist in dem Producte

$$(2.)\quad (x_1+x_2+\cdots+x_m)^\alpha(x_1^2+x_2^2+\cdots+x_m^2)^\beta(x_1^3+x_2^3+\cdots+x_m^3)^\gamma\cdots\Delta(x_1,x_2,\cdots x_m)$$

jeder Coefficient eine ganzzahlige lineare Verbindung gewisser Coefficienten des Ausdrucks (8.), § 1 und mithin ebenfalls ein zusammengesetzter Character von $\mathfrak{H}$. Wie ich darauf gekommen bin, die symmetrische Function (8.), § 1 durch Multiplication mit dem Differenzenproducte in eine alternirende zu verwandeln, geht aus dem folgenden Beweise deutlich hervor. In dieser alternirenden Function bezeichne ich den Coefficienten von

$$x_1^{\lambda_1}x_2^{\lambda_2}\cdots x_m^{\lambda_m} \quad \text{mit} \quad [\lambda_1,\lambda_2,\cdots\lambda_m]\chi_\rho^{(\lambda)}.$$

Das Symbol (λ) bezeichnet das System der m Exponenten $\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m$, deren Summe

$$(3.)\qquad \lambda_1+\lambda_2+\cdots+\lambda_m = n+\tfrac{1}{2}m(m-1)$$

ist, und das Symbol (ρ) die durch die Zahlen $\alpha, \beta, \gamma\cdots$ der Zerlegung (2.), § 1 bestimmte Classe conjugirter Elemente von $\mathfrak{H}$. Ebenso wie die Classen denke ich mir die verschiedenen Lösungen der Gleichung (3.), wobei es auf die Reihenfolge der Summanden nicht ankommt, ganz willkürlich numerirt und mit (0), (1), $\cdots$ allgemein mit (λ) bezeichnet.

Für ein bestimmtes λ bilden, wie ich jetzt zeigen werde, die k Zahlen

$$\chi_\rho^{(\lambda)} \qquad (\rho=0,1,\cdots k-1)$$

einen (einfachen) Charakter von $\mathfrak{H}$, für verschiedene λ verschiedene Charaktere. Ist $m=n$, so giebt es gerade k Systeme von je r verschiedenen Zahlen, die der Bedingung

$$(4.)\qquad \varkappa_1+\varkappa_2+\cdots+\varkappa_n = \tfrac{1}{2}n(n+1)$$

genügen. Denn ordnet man in einer Lösung die Summanden so, dass

$$(5.)\qquad \varkappa_1<\varkappa_2<\cdots<\varkappa_n$$

ist, so entspricht ihr eine Zerlegung der Zahl n in die Theile

$$\varkappa_1 \leqq \varkappa_2-1 \leqq \varkappa_3-2 \leqq \cdots \leqq \varkappa_n-n+1$$

und umgekehrt. Mithin liefert die alternirende Function

$$(6.)\quad (x_1+x_2+\cdots+x_n)^\alpha(x_1^2+x_2^2+\cdots+x_n^2)^\beta(x_1^3+x_2^3+\cdots+x_n^3)^\gamma\cdots\Delta(x_1,x_2,\cdots x_n)$$
$$=\sum_{(\varkappa)}[\varkappa_1,\varkappa_2,\cdots\varkappa_n]\chi_\rho^{(\varkappa)}x_1^{\varkappa_1}x_2^{\varkappa_2}\cdots x_n^{\varkappa_n}$$

die Werthe der k Charaktere der symmetrischen Gruppe $\mathfrak{H}$. Man erhält sie schon alle, indem man in dieser Summe von $n!k$ Gliedern nur die k betrachtet, worin die Exponenten der Bedingung (5.) genügen.

Zwischen den Charakteren $\psi_\varrho^{(\varkappa)}$ einer Gruppe $\mathfrak{H}$ bestehen die Relationen

$$(7.) \qquad \sum_\varrho h_\varrho \psi_\varrho^{(\varkappa)} \psi_\varrho^{(\varkappa')} = h, \qquad \sum_\varrho h_\varrho \psi_\varrho^{(\varkappa)} \psi_\varrho^{(\lambda)} = 0,$$

falls (λ) von dem zu $(\varkappa)$ inversen (conjugirten complexen) Charakter $(\varkappa')$ verschieden ist. Nun sei

$$\chi_\varrho = \sum_\varkappa r_\varkappa \psi_\varrho^{(\varkappa)}$$

ein zusammengesetzter Charakter, seien also die Coefficienten $r_\varkappa$ positive oder negative ganze Zahlen. Dann ist, weil $\psi_\varrho^{(\varkappa')} = \psi_{\varrho'}^{(\varkappa)}$ ist,

$$\sum_\varrho h_\varrho \chi_\varrho \chi_{\varrho'} = h \sum_\varkappa r_\varkappa^2.$$

Kann man also zeigen, dass diese Summe gleich h ist, so muss eine der Zahlen $r_\varkappa$ gleich ± 1, die $k-1$ anderen gleich 0 sein. Ist überdies χ_0 eine positive ganze Zahl, falls (0) die Hauptclasse ist, so folgt daraus, dass $\chi_{\varrho'}$ ein (einfacher) Charakter ist. Kennt man mehrere solche Charaktere $\chi_{\varrho'}^{(\varkappa)}, \chi_{\varrho'}^{(\lambda)}, \cdots$ und ist

$$\sum_\varrho h_\varrho \chi_\varrho^{(\varkappa)} \chi_\varrho^{(\lambda)} = 0,$$

so sind sie von einander verschieden.

Für die symmetrische Gruppe vereinfachen sich diese Formeln noch dadurch, dass die in der Formel (6.) auftretenden Charaktere $\chi_{\varrho'}^{(\varkappa)}$ nur reelle Werthe haben, also den inversen Charakteren gleich sind.

§ 3.

Um die aufgestellte Behauptung zu beweisen, führe ich ein zweites System von m unabhängigen Variabelen $y_1, y_2, \cdots y_m$ ein und bilde die Summe

$$(1.) \quad \sum_\varrho \frac{h_\varrho}{h} (x_1 + \cdots + x_m)^\alpha (x_1^2 + \cdots + x_m^2)^\beta \cdots (y_1 + \cdots + y_m)^\alpha (y_1^2 + \cdots + y_m^2)^\beta \cdots$$
$$= \sum \frac{1}{1^\alpha \alpha!} (x_1 + \cdots + x_m)^\alpha (y_1 + \cdots + y_m)^\alpha \frac{1}{2^\beta \beta!} (x_1^2 + \cdots + x_m^2)^\alpha (y_1^2 + \cdots + y_m^2)^\beta \cdots.$$

Beschränkt man die Exponenten $\alpha, \beta, \gamma, \cdots$ zunächst nicht durch die Bedingung

$$(2.) \qquad \alpha + 2\beta + 3\gamma + \cdots = n,$$

sondern ertheilt jedem die Werthe von 0 bis ∞, so ist die Summe dieser Reihe

$$e^{(x_1 + \cdots + x_m)(y_1 + \cdots + y_m) + \frac{1}{2}(x_1^2 + \cdots + x_m^2)(y_1^2 + \cdots + y_m^2) + \cdots}.$$

Führt man in jedem Gliede die Multiplication aus, so wird der Exponent gleich

$$-l(1-x_1y_1)-l(1-x_1y_2)-l(1-x_2y_1)-\cdots-l(1-x_my_m).$$

Folglich ist die Summe gleich dem reciproken Werthe des Productes

$$(1-x_1y_1)(1-x_1y_2)(1-x_2y_1)\cdots(1-x_my_m).$$

Multiplicirt man daher den betrachteten Ausdruck noch mit

$$\Delta(x_1, x_2, \cdots x_m)\ \Delta(y_1, y_2, \cdots y_m),$$

so wird er nach einer bekannten Formel von CAUCHY gleich der Determinante m^{ten} Grades

$$\left|\frac{1}{1-x_\mu y_\nu}\right| \qquad (\mu, \nu = 1, 2, \cdots m)$$

oder ausgerechnet

$$\Sigma\,[\mu_1, \mu_2, \cdots \mu_m]\,\frac{1}{(1-x_{\mu_1}y_1)(1-x_{\mu_2}y_2)\cdots(1-x_{\mu_m}y_m)}.$$

Nun ist

$$\frac{1}{1-xy} = \sum_0^\infty{}_\lambda\, x^\lambda y^\lambda,$$

und folglich ist die Determinante gleich

$$\sum_\lambda \sum_\mu\,[\mu_1, \mu_2, \cdots \mu_m]\,x_{\mu_1}^{\lambda_1} y_1^{\lambda_1}\, x_{\mu_2}^{\lambda_2} y_2^{\lambda_2} \cdots x_{\mu_m}^{\lambda_m} y_m^{\lambda_m},$$

oder wenn man in jedem Gliede die Factoren in geeigneter Weise umstellt,

$$(3.) \qquad \sum_{\varkappa,\lambda}\,[\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_m]\,[\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m]\,x_1^{\varkappa_1} x_2^{\varkappa_2} \cdots x_m^{\varkappa_m}\, y_1^{\lambda_1} y_2^{\lambda_2} \cdots y_m^{\lambda_m}.$$

Jeder der m Exponenten $\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m$ durchläuft die Werthe von 0 bis ∞. Sind zwei dieser Exponenten einander gleich, so hat das Glied den Coefficienten 0. Für jedes System von m verschiedenen Exponenten durchlaufen $\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_m$ die $m!$ Permutationen von $\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m$.

Nimmt man in der Summe (1.) nur die Glieder, die der Bedingung (2.) genügen, so hat man sich in der Reihe (3.) auf die Glieder zu beschränken, worin

$$(4.) \qquad \lambda_1 + \lambda_2 + \cdots + \lambda_m = n + \tfrac{1}{2}m(m-1)$$

ist. Daher ist diese endliche Reihe nach (6.), § 2 gleich

$$\sum_{\varkappa,\lambda}\left(\sum_h \frac{h_\varkappa}{h}\,\chi_\varkappa^{(\varkappa)}\chi_\varkappa^{(\lambda)}\right)[\varkappa_1, \cdots \varkappa_m]\,[\lambda_1, \cdots \lambda_m]\,x_1^{\varkappa_1} \cdots x_m^{\varkappa_m}\, y_1^{\lambda_1} \cdots y_m^{\lambda_m},$$

wo über alle Werthsysteme $\varkappa, \lambda$ zu summiren ist, die der Bedingung (4.) und der analogen Bedingung

$$\varkappa_1 + \varkappa_2 + \cdots + \varkappa_m = n + \tfrac{1}{2}m(m-1)$$

genügen. Wenn sich also $\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_m$ von $\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m$ nicht durch die Reihenfolge allein unterscheiden, so ist

$$\sum_{\varrho} h_\varrho \chi_\varrho^{(\varkappa)} \chi_\varrho^{(\lambda)} = 0,$$

im anderen Falle aber ist die Summe gleich h. Damit ist der wesentliche Theil des Beweises erledigt, und es ist nur noch zu zeigen, dass die Zahlen $\chi_0^{(\varkappa)} = f^{(\varkappa)}$ positiv sind.

Für die Hauptclasse (0) ist $\alpha = n$, $\beta = 0$, $\gamma = 0, \cdots$, und daher ist

(5.) $$(x_1 + x_2 + \cdots + x_m)^n \Delta(x_1, x_2 \cdots x_m) = \sum [\lambda_1, \cdots \lambda_m] f^{(\lambda)} x_1^{\lambda_1} \cdots x_m^{\lambda_m}.$$

Die linke Seite ist gleich

$$\left(\sum \frac{n!}{\mu_1! \cdots \mu_m!} x_1^{\mu_1} \cdots x_m^{\mu_m}\right)\left(\sum [\varkappa_1, \cdots \varkappa_m] x_1^{\varkappa_1} \cdots x_m^{\varkappa_m}\right),$$

wo $n = \mu_1 + \cdots + \mu_m$ ist, und $\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_m$ eine der $m!$ Permutationen der Zahlen $0, 1, \cdots m-1$ bedeutet. Die Function $\frac{1}{\mu!} = \frac{1}{\Pi(\mu)}$ ist Null, wenn μ negativ ist. Das Product der beiden Summen ist gleich $n!$ mal

$$\sum [\varkappa_1, \cdots \varkappa_m] \frac{1}{(\lambda_1 - \varkappa_1)!} \cdots \frac{1}{(\lambda_m - \varkappa_m)!} x_1^{\lambda_1} \cdots x_m^{\lambda_m}.$$

In dieser Summe ist der Coefficient von $x_1^{\lambda_1} \cdots x_m^{\lambda_m}$ gleich der Determinante m^{ten} Grades

$$\frac{f^{(\lambda)}}{h} = \left| \frac{1}{(\lambda_\mu - \nu + 1)!} \right| \qquad (\mu, \nu = 1, 2, \ldots m).$$

Multiplicirt man die Elemente der μ^{ten} Zeile mit $\lambda_\mu!$, und dividirt man die der ν^{ten} Spalte durch $(\nu - 1)!$, so erhält man

$$\frac{\lambda_1! \cdots \lambda_m!}{0! \cdots (m-1)!} \frac{f^{(\lambda)}}{h} = \left| \binom{\lambda_\mu}{\nu - 1} \right|.$$

Das Zeichen

$$\binom{x}{n} = \frac{x(x-1) \cdots (x-n+1)}{1 \cdot 2 \cdots n}$$

brauche ich auch in dem Falle, wo x eine Variabele ist. Die Zeilen der letzten Determinante sind die Werthe der Functionen

$$\binom{x}{0}, \binom{x}{1}, \cdots \binom{x}{m-1} \text{ für } x = \lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m.$$

Die Grade dieser Functionen sind $0, 1 \cdots m-1$. Sind also $\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m$ unabhängige Variabele, so ist diese Determinante gleich $\Delta(\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m)$ bis auf einen constanten Divisor $\Delta(0, 1, \cdots m-1)$, den man erhält, indem man $\lambda_1 = 0$, $\lambda_2 = 1$, $\cdots \lambda_m = m-1$ setzt. Da

$$\Delta(0, 1, \cdots m-1) = 0!\, 1! \cdots (m-1)!$$

ist, so ist

(6.) $$f^{(\lambda)} = \frac{n!\, \Delta(\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m)}{\lambda_1!\, \lambda_2! \cdots \lambda_m!},$$

also positiv, wenn $\lambda_1 < \lambda_2 < \cdots < \lambda_m$ ist.

§ 4.

Um die k verschiedenen Charaktere zu erhalten, müssen wir $m = n$ setzen. Dann ist $\chi^{(\varkappa)}$ durch ein System von n Zahlen

$$(\varkappa) = \varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n \tag{1.}$$

charakterisirt, die den Bedingungen

$$\varkappa_1 + \varkappa_2 + \cdots + \varkappa_n = \tfrac{1}{2}n(n+1), \qquad 0 \leqq \varkappa_1 < \varkappa_2 < \cdots < \varkappa_n \tag{2.}$$

genügen. Was die Beziehung zwischen den beiden Entwicklungen (2.) und (6.), § 2 betrifft, so ist

$$[\lambda_1, \lambda_2 \cdots \lambda_m]\chi^{(\lambda)}_{\varrho} = [\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n]\chi^{(\varkappa)}_{\varrho},$$

wenn $(\varkappa)$ in dem Falle $m < n$ das System der n Zahlen

$$\varkappa_1, \varkappa_2 \cdots \varkappa_n = 0, 1, \cdots \mu - 1, \mu + \lambda_1, \cdots \mu + \lambda_m \qquad (m + \mu = n) \tag{3.}$$

ist. Umgekehrt ist in dem Falle $m > n$

$$\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m = 0, 1, \cdots \mu - 1, \mu + \varkappa_1, \cdots \mu + \varkappa_n \qquad (n + \mu = m). \tag{4.}$$

Um also von m unabhängig zu sein, könnte man die von Null verschiedenen unter den Zahlen

$$\lambda_1 \leqq \lambda_2 - 1 \leqq \lambda_3 - 2 \leqq \cdots \leqq \lambda_m - m + 1$$

zur Definition des Charakters χ verwenden. Es erweist sich aber als praktischer, dazu die folgende *Charakteristik* zu benutzen.

Die n Zahlen (1.) sind alle $\leq 2n-1$, denn den Maximalwerth $2n-1$ erreicht $\varkappa_n$, wenn die $n-1$ anderen Zahlen die Minimalwerthe $\varkappa_1 = 0$, $\varkappa_2 = 1, \cdots \varkappa_{n-1} = n-2$ haben. Seien $a_1, a_2, \cdots a_n$ die Zahlen $0, 1, \cdots n-1$ in irgend einer Reihenfolge. Dann sind

$$n-1-a_1, \qquad n-1-a_2, \cdots n-1-a_n$$

dieselben Zahlen. Von diesen mögen $n-r$ unter den Zahlen (1.) vorkommen, etwa $n-1-a_{r+1}, \cdots n-1-a_n$. Die übrigen r der Zahlen (1.) sind $\geqq n$, und mögen mit $n+b_1, \cdots n+b_r$ bezeichnet werden. Dann nenne ich

$$(\varkappa) = \begin{pmatrix} a_1 a_2 \cdots a_r \\ b_1 b_2 \cdots b_r \end{pmatrix} \tag{5.}$$

die Charakteristik von $\chi^{(\varkappa)}$. Damit sie völlig bestimmt sei, möge

$$a_1 < a_2 < \cdots < a_r, \qquad b_1 < b_2 < \cdots < b_r \tag{6.}$$

sein. Die Gleichung (2.) lautet jetzt

$$(n-1-a_{r+1}) + \cdots + (n-1-a_n) + (n+b_1) + \cdots + (n+b_r) = \tfrac{1}{2}n(n+1).$$

Ferner ist

$$a_1 + \cdots + a_r + a_{r+1} + \cdots + a_n = 0 + 1 + \cdots + (n-1) = \tfrac{1}{2}n(n-1)$$

und mithin

$$(7.) \qquad a_1 + a_2 + \cdots + a_r + b_1 + b_2 + \cdots + b_r = n - r.$$

Die linke Seite ist $> 2(0 + 1 + \cdots + (r-1)) = r(r-1)$, und folglich ist die Zahl r, die ich als *Rang der Charakteristik* (5.) bezeichne

$$(8.) \qquad r \leqq \sqrt{n} \quad .$$

Der Grad des Charakters $\chi^{(\varkappa)}$ wird nun

$$(9.) \qquad f^{(\varkappa)} = \frac{n!\,\Delta(\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n)}{\varkappa_1!\,\varkappa_2! \cdots \varkappa_n!} = \frac{n!\,\Delta(a_1, \cdots a_r)\,\Delta(b_1, \cdots b_r)}{a_1! \cdots a_r!\,b_1! \cdots b_r!\,\Pi(a_\alpha + b_\beta + 1)},$$

wo in dem letzten Producte α und β die Werthe $1, 2, \cdots r$ durchlaufen.

Bei der Durchführung dieser Umrechnung wollen wir, da $f^{(\varkappa)}$ positiv ist, die Vorzeichen ausser Acht lassen. Dann ist zu zeigen, dass

$$a_1! \cdots a_r!\,b_1! \cdots b_r!\,\Pi(a_\alpha + b_\beta + 1)\,\Delta(-a_{r+1} - 1, \cdots -a_n - 1, b_1, \cdots b_r)$$
$$= \pm (n - a_{r+1} - 1)! \cdots (n - a_n - 1)!\,(n + b_1)! \cdots (n + b_r)!\,\Delta(a_1, \cdots a_r)\,\Delta(b_1, \cdots b_r)$$

ist. Nun ist

$$\frac{(b_\beta + n)!}{b_\beta!} = \prod_\alpha (a_\alpha + b_\beta + 1) \prod_\gamma (a_\gamma + b_\beta + 1),$$

wo γ die Werthe $r+1, \cdots n$ durchläuft, und

$$\pm \Delta(-a_{r+1} - 1, \cdots -a_n - 1, b_1, \cdots b_r) = \Delta(a_{r+1}, \cdots a_n)\,\Delta(b_1, \cdots b_r) \prod_{\gamma,\beta} (a_\gamma + b_\beta + 1).$$

Daher ist noch zu beweisen, dass

$$a_1! \cdots a_r!\,\Delta(a_{r+1}, \cdots a_n) = (n - 1 - a_{r+1})! \cdots (n - 1 - a_n)!\,\Delta(a_1, \cdots a_r)$$

ist. Nun ist (falls in den Producten der Factor $a_\alpha - a_\alpha$ weggelassen wird)

$$(a_\alpha - a_1)(a_\alpha - a_2) \cdots (a_\alpha - a_n) = (a_\alpha - 0)(a_\alpha - 1) \cdots (a_\alpha - n + 1) = \pm a_\alpha!\,(n - 1 - a_\alpha)!.$$

Wenn man also die obige Gleichung mit $(n-1-a_1)! \cdots (n-1-a_r)!$ multiplicirt, so erhält man

$$\Delta(a_1, \cdots a_r)^2\,\Pi(a_\alpha - a_\gamma)\,\Delta(a_{r+1}, \cdots a_n) = \pm 0!\,1! \cdots (n-1)!\,\Delta(a_1, \cdots a_r).$$

Diese Formel ergiebt sich aber aus der Gleichung

$$0!\,1! \cdots (n-1)! = \Delta(0, 1, \cdots n-1) = \pm \Delta(a_1, \cdots a_r, a_{r+1}, \cdots a_n)$$
$$= \pm \Delta(a_1, \cdots a_r)\,\Delta(a_{r+1}, \cdots a_n)\,\Pi(a_\gamma - a_\alpha).$$

Der Ausdruck (9.) kann auf die Form einer Determinante r^{ten} Grades

$$(9.) \qquad f^{(\varkappa)} = \frac{n!}{a_1! \cdots a_r!\,b_1! \cdots b_r!} \left| \frac{1}{a_\alpha + b_\beta + 1} \right| \quad (\alpha, \beta = 1, 2, \cdots r)$$

gebracht werden.

Die Charakteristik (5.) lässt sich auch aus den m Zahlen ableiten, die oben mit $\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_m$ bezeichnet sind. r derselben sind $\geqq m$, und gleich $m + b_1, m + b_2, \cdots m + b_r$, und von den Zahlen $0, 1, \cdots m-1$

fehlen unter ihnen die r Zahlen $m-1-a_1$, $m-1-a_2$, $m-1-a_r$. Um $\chi_\varrho^{(\lambda)}$ mit Hülfe der Entwicklung des Ausdrucks (2.), § 2 zu berechnen, braucht man darin nur $m \geqq a_r+1$ zu wählen.

Den der Charakteristik (5.) entsprechenden Charakter werde ich auch mit

$$\chi_\varrho^{(\kappa)} = \chi\begin{pmatrix} a_1 a_2 \cdots a_r \\ b_1 b_2 \cdots b_r \end{pmatrix}_\varrho$$

bezeichnen. Setzt man z. B. in der Formel (2.), § 2 $m=2$, so erhält man

$$(10.)\quad (1-x)(1+x)^\alpha (1+x^2)^\beta (1+x^3)^\gamma \cdots$$
$$= 1 + x\chi\begin{pmatrix} 1 \\ n-2 \end{pmatrix} + x^2\chi\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & n-3 \end{pmatrix} + x^3\chi\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & n-4 \end{pmatrix} + \cdots$$
$$+ x^\lambda \chi\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \lambda-2 & n-\lambda-1 \end{pmatrix} + \cdots,$$

falls $\lambda < \frac{1}{2}(n+1)$ ist. Ist $n+1$ gerade und $\lambda = \frac{1}{2}(n+1)$, so ist der Coefficient von x^λ gleich 0. Dann kehren dieselben Coefficienten in umgekehrter Reihenfolge, aber mit entgegengesetztem Vorzeichen wieder. Daher ist z. B.

$$\chi\begin{pmatrix} 1 \\ n-2 \end{pmatrix} = \alpha - 1, \qquad \chi\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & n-3 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{2}\alpha(\alpha-3) + \beta,$$
$$(11.)\quad \chi\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & n-4 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{6}\alpha(\alpha-1)(\alpha-5) + (\alpha-1)\beta + \gamma,$$
$$\chi\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & n-5 \end{pmatrix} = \tfrac{1}{24}\alpha(\alpha-1)(\alpha-2)(\alpha-7) + \tfrac{1}{2}(\alpha-1)(\alpha-2)\beta + \tfrac{1}{2}\beta(\beta-3) + (\alpha-1)\gamma + \delta.$$

Der letzte Ausdruck hat demnach für alle Lösungen der Gleichung $\alpha + 2\beta + 3\gamma + 4\delta = 7$ den Werth 0.

§ 5.

In besonders einfacher Weise lassen sich die Charaktere ersten Ranges berechnen. Dazu gehört der Charakter $\chi(R) = \alpha - 1$, der (*U.*, § 5) jeder zweifach transitiven Gruppe von Substitutionen zukommt. Seine charakteristische Function ist

$$(1.)\qquad F(x) = (1-x)^{\alpha-1}(1-x^2)^\beta (1-x^3)^\gamma \cdots.$$

Denn die Summe der Wurzeln der Gleichung $F(x) = 0$ ist $\chi(R) = \alpha - 1$, und die Summe ihrer x^{ten} Potenzen ist $\chi(R^\kappa)$, nämlich gleich der Anzahl der Symbole, die R^κ ungeändert lässt, vermindert um 1. Nach den Resultaten des § 2 meiner Arbeit *Über die Composition der Charaktere einer Gruppe*, Sitzungsberichte 1899, ist der Coefficient von $(-x)^{n-1-\lambda}$ in der Entwicklung von $F(x)$ nach Potenzen von x eine lineare Verbindung der Charaktere von $\mathfrak{H}$ mit ganzen positiven Zahlencoefficien-

ten. Um diese zu ermitteln, mache ich $F(x)$ homogen und bilde die Summe

$$\sum_{\varrho} \frac{h_\varrho}{h} (u-v)^\alpha (u^2-v^2)^\beta (u^3-v^3)^\gamma \cdots (x_1 + \cdots + x_n)^\alpha (x_1^2 + \cdots + x_n^2)^\beta (x_1^3 + \cdots + x_n^3)^\gamma \cdots,$$

worin

$$\frac{h_\varrho}{h} = \frac{1}{1^\alpha \alpha ! \, 2^\beta \beta ! \, 3^\gamma \gamma ! \cdots}$$

ist. Sieht man von der Summationsbeschränkung

$$n = \alpha + 2\beta + 3\gamma + \cdots$$

zunächst ab, so erhält man, wie in § 3, für die unendliche Reihe den Ausdruck

$$\left(\frac{(1-x_1 v) \cdots (1-x_n v)}{(1-x_1 u) \cdots (1-x_n u)} - 1 \right).$$

Dabei ist, um Weiterungen zu vermeiden, das Werthsystem $\alpha = \beta = \gamma = \cdots = 0$ bei der Summation ausgeschlossen worden. Dieser Ausdruck ist mit

$$\frac{\Delta(x_1, x_2, \cdots x_n)}{u-v}$$

zu multipliciren, und dann ist in seiner Entwicklung nach steigenden Potenzen von u und v der Coefficient von $u^\lambda (-v)^{n-1-\lambda}$ zu bestimmen. Ersetzt man u und v durch ihre reciproken Werthe, und setzt man

$$f(x) = (x-x_1)(x-x_2) \cdots (x-x_n),$$

so ist in der Entwicklung des Ausdrucks

$$\frac{\Delta(x_1, x_2, \cdots x_n)}{v-u} \left(\frac{f(v)}{f(u)} - \frac{v^n}{u^n} \right)$$

nach fallenden Potenzen von u und v der Coefficient von

$$(-1)^{n-1-\lambda} u^{-n-1-\lambda} v^\lambda \qquad (\lambda = 0, 1, \cdots n-1)$$

zu ermitteln. Nun ist

$$\frac{1}{v-u} \left(\frac{f(v)}{f(u)} - \frac{v^n}{u^n} \right) = \frac{1}{u^n} \frac{u^n - v^n}{u-v} + \sum_\nu \frac{f(v)}{f'(x_\nu)(v-x_\nu)(u-x_\nu)},$$

und darin ist der Coefficient von $u^{-n-1-\lambda}$, mit $\Delta(x_1, x_2, \cdots x_n)$ multiplicirt, gleich

$$\Delta(x_1, x_2, \cdots x_n) \sum \frac{f(v) x_\nu^{n+\lambda}}{f'(x_\nu)(v-x_\nu)} = \sum_\nu \Delta(x_1, \cdots x_{\nu-1}, v, x_{\nu+1}, \cdots x_n) x_\nu^{n+\lambda}.$$

In dieser Summe ist der Coefficient $(-1)^{n-1-\lambda} v^\lambda x_1^{\varkappa_1} x_2^{\varkappa_2} \cdots x_n^{\varkappa_n}$ zu berechnen, wo $\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n$ den Bedingungen (2.), § 4 genügen. Dieser ist Null, ausser wenn $\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_{n-1} \leqq n-1$ sind, und $\varkappa_n = n+\lambda$. Daher hat diese Zerlegung den Rang $r = 1$, und es ist

$$(\varkappa) = \binom{n-1-\lambda}{\lambda}.$$

Endlich ist der Coefficient von

$$(-1)^{n-1-\lambda} v^{\lambda} x_1^0 x_2^1 \cdots x_{\lambda}^{\lambda-1} x_{\lambda+1}^{\lambda+1} \cdots x_{n-1}^{n-1} x_n^{n+\lambda}$$

in $\Delta(x_1, \cdots x_{n-1}, v) x_n^{n+\lambda}$ gleich $+1$.

Daher ist

$$(2.) \qquad F'(x) = \chi\binom{0}{n-1} - x\chi\binom{1}{n-2} + x^2\chi\binom{2}{n-3} \cdots$$
$$+ (-x)^{\lambda}\chi\binom{\lambda}{n-1-\lambda} + \cdots + (-x)^{n-2}\chi\binom{n-2}{1} + (-x)^{n-1}\chi\binom{n-1}{0}.$$

Die Charaktere ersten Ranges sind also

$$\chi\binom{0}{n-1} = 1, \qquad \chi\binom{1}{n-2} = \alpha - 1, \qquad \chi\binom{2}{n-3} = \binom{\alpha-1}{2} - \beta,$$
$$(3.) \quad \chi\binom{3}{n-4} = \binom{\alpha-1}{3} - (\alpha-1)\beta + \gamma,$$
$$\chi\binom{4}{n-5} = \binom{\alpha-1}{4} - \binom{\alpha-1}{2}\beta + (\alpha-1)\gamma + \binom{\beta}{2} - \delta, \cdots.$$

Ferner ist

$$(4.) \qquad \chi\binom{n-1}{0} = (-1)^{\beta+\delta+\cdots} = (-1)^{n-s},$$

wenn $s = \alpha + \beta + \gamma + \delta + \cdots$ die Anzahl der Cyklen von R ist, und allgemein

$$\chi\binom{b}{a}_2 = (-1)^{\beta+\delta+\cdots}\chi\binom{a}{b}_2.$$

§ 6.

Ist $\mathfrak{H}$ die symmetrische und $\mathfrak{G}$ die alternirende Gruppe des Grades n, und ist T irgend eine ungerade Permutation, so ist $\mathfrak{H} = \mathfrak{G} + \mathfrak{G}T$, wo der Complex $\mathfrak{G}$ die $\frac{1}{2}n!$ geraden, und der Complex $\mathfrak{G}T = T\mathfrak{G}$ die $\frac{1}{2}n!$ ungeraden Permutationen enthält. Diese beiden Complexe sind die Elemente der Gruppe $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{G}}$ der Ordnung 2. Sie hat zwei Charaktere, 1, 1 und 1, −1. Folglich hat die Gruppe $\mathfrak{H}$ einen Charakter

$$(1.) \qquad \chi_2^{(1)} = \chi\binom{n-1}{0}_2 = (-1)^{\beta+\delta+\cdots} = (-1)^{n-s},$$

der für die Elemente von $\mathfrak{G}$ den Werth $+1$, für die von $\mathfrak{G}T$ den Werth -1 hat. Durch Multiplication mit diesem Charakter ersten Grades ergiebt sich aus jedem Charakter $\chi^{(\varkappa)}$ ein anderer $\chi^{(\lambda)}$. Zwei solche Charaktere, für die

$$(2.) \qquad \chi^{(\lambda)} = \chi^{(\varkappa)}\chi^{(1)}, \qquad \chi^{(\varkappa)} = \chi^{(\lambda)}\chi^{(1)}$$

ist, nenne ich *associirte*. Hat $\chi^{(\varkappa)}(R)$ für jede ungerade Permutation R den Werth 0, so ist dieser Charakter sich selbst associirt. Sonst

sind zwei associirte Charaktere von einander verschieden. Wir charakterisiren $\chi^{(\lambda)}$ durch ein System von n Zahlen, die den Bedingungen

$$(3.) \qquad \tfrac{1}{2}n(n+1) = \lambda_1 + \lambda_2 + \cdots + \lambda_n, \qquad 0 \leqq \lambda_1 < \lambda_2 < \cdots < \lambda_n$$

genügen und $\chi^{(\varkappa)}$ durch eine analoge Zerlegung (2.), § 4, und wir nennen auch diese beiden Zerlegungen associirte. Ich will nun zeigen, dass dann die Zahlen

$$(4.) \qquad \varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n, \; 2n-1-\lambda_1, \; 2n-1-\lambda_2, \cdots 2n-1-\lambda_n$$

abgesehen von der Reihenfolge mit den Zahlen $0, 1, \cdots 2n-1$ übereinstimmen. Zunächst sind auf diese Art die Zerlegungen (3.) paarweise einander zugeordnet. Denn $\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n$ sind n der $2n$ Zahlen $0, 1, \cdots 2n-1$. Bezeichnet man die n übrigen mit $2n-1-\lambda_1$, $2n-1-\lambda_2, \cdots 2n-1-\lambda_n$, so ist

$$\Sigma(\varkappa) + \Sigma(2n-1-\lambda) = 0+1+\cdots+2n-1 = n(2n-1),$$

und daher $\Sigma\varkappa = \Sigma\lambda$. Dass dann die Beziehungen (2.) bestehen, geht aus der Gleichung

$$(5.) \qquad \sum_{\varrho} \frac{h_\varrho}{h} \chi_\varrho^{(1)} \chi_\varrho^{(\varkappa)} \chi_\varrho^{(\lambda)} = 1$$

hervor. Um sie zu beweisen, bilde ich die unendliche Reihe

$$\begin{aligned} &\Sigma(-1)^{\beta+\delta+\cdots} \frac{1}{\alpha!}(x_1+\cdots+x_n)^\alpha (y_1+\cdots+y_n)^\alpha \frac{1}{2^\beta \beta!}(x_1^2+\cdots+x_n^2)^\beta (y_1^2+\cdots+y_n^2)^\beta \\ &\quad = e^{(x_1+\cdots+x_n)(y_1+\cdots+y_n) - \frac{1}{2}(x_1^2+\cdots+x_n^2)(y_1^2+\cdots+y_n^2)+\cdots} \\ &\quad = \Pi(1+x_\mu y_\nu). \end{aligned}$$

Dann ist die Summe (5.) gleich dem Coefficienten von $x_1^{\varkappa_1} \cdots x_n^{\varkappa_n} y_1^{\lambda_1} \cdots y_n^{\lambda_n}$ in der Entwicklung des Productes

$$\Delta(x_1, \cdots x_n)\, \Delta(y_1, \cdots y_n)\, \Pi(1 + x_\mu y_\nu).$$

Ersetzt man $y_1, \cdots y_n$ durch $-\frac{1}{y_1}, \cdots -\frac{1}{y_n}$, so ist dies der Coefficient von $\pm x_1^{\varkappa_1} \cdots x_n^{\varkappa_n} y_1^{2n-1-\lambda_1} \cdots y_n^{2n-1-\lambda_n}$ in der Entwicklung des Ausdrucks

$$\Delta(x_1, \cdots x_n)\, \Delta(y_1, \cdots y_n)\, \Pi(y_\nu - x_\mu) = \Delta(x_1, \cdots x_n, y_1, \cdots y_n).$$

Dieser ist aber gleich 0, wenn nicht die $2n$ Zahlen (4.) alle unter einander verschieden sind, also abgesehen von der Reihenfolge mit den Zahlen $0, 1, \cdots 2n-1$ übereinstimmen. In diesem Falle ist der Coefficient ± 1. Auch ohne auf die genaue Bestimmung des Zeichens einzugehen, ergiebt sich daraus die Gleichung (5.), weil die Summe links nur einen der beiden Werthe 0 oder $+1$ haben kann.

Die Beziehung zwischen zwei associirten Charakteren lässt sich bequemer darstellen, wenn man $\chi^{(\varkappa)}$ durch die Charakteristik (5.), § 4 definirt. Seien $b_1, \cdots b_r, b_{r+1}, \cdots b_n$ die Zahlen $0, 1, \cdots n-1$. Sind dann $\varkappa_1, \cdots \varkappa_n$ die Zahlen $n-1-a_{r+1}, \cdots n-1-a_n, n+b_1, \cdots n+b_r$, so sind

$2n-1-\lambda_1, \cdots 2n-1-\lambda_n$ die Zahlen $n-1-a_1, \cdots n-1-a_r, n+b_{r+1}, \cdots n+b_n$, und $\lambda_1, \cdots \lambda_n$ selbst die Zahlen $n-1-b_{r+1}, \cdots n-1-b_n, n+a_1, \cdots n+a_r$. Daher sind

$$(6.) \qquad (\varkappa) = \begin{pmatrix} a_1 \cdots a_r \\ b_1 \cdots b_r \end{pmatrix}, \qquad (\lambda) = \begin{pmatrix} b_1 \cdots b_r \\ a_1 \cdots a_r \end{pmatrix}$$

associirte Charakteristiken, oder es ist

$$(7.) \qquad \chi \begin{pmatrix} b_1 \cdots b_r \\ a_1 \cdots a_r \end{pmatrix}_\varrho = (-1)^{n-r} \chi \begin{pmatrix} a_1 \cdots a_r \\ b_1 \ldots b_r \end{pmatrix}_\varrho .$$

Eine Charakteristik ist folglich stets und nur dann sich selbst associirt, wenn $a_1 = b_1, \cdots a_r = b_r$ ist. Dann ergiebt sich aber aus der Gleichung (7.), § 4

$$(8.) \qquad n = (2a_1 + 1) + \cdots + (2a_r + 1)$$

eine Darstellung von n als Summe von lauter verschiedenen ungeraden Zahlen. Umgekehrt entspricht jeder solchen Darstellung eine sich selbst associirte Charakteristik

$$(9.) \qquad (\varkappa) = \begin{pmatrix} a_1 \cdots a_r \\ a_1 \cdots a_r \end{pmatrix}, \qquad a_1 + a_2 + \cdots + a_r = \tfrac{1}{2}(n-r).$$

Die Anzahl v der sich selbst associirten Charaktere von $\mathfrak{H}$ ist also gleich der Anzahl der Darstellungen von n als Summe von lauter verschiedenen ungeraden Zahlen. Zufolge der bekannten Formel

$$\Pi(1 + x^{2\varkappa-1}) = 1 : \Pi(1-(-1)^{\varkappa-1}x^\varkappa)$$

ist diese Anzahl gleich der Differenz der Anzahl der Zerlegungen

$$(10.) \qquad n = c_1 + c_2 + c_3 + \cdots ,$$

wofür $\Sigma(c-1)$ gerade ist, und der Anzahl derer, wofür $\Sigma(c-1)$ ungerade ist, also gleich der Differenz zwischen der Anzahl der geraden und der ungeraden Classen. Die k Classen zerfallen demnach in

$$(11.) \quad \tfrac{1}{2}(k+v) = u+v \text{ gerade und } \tfrac{1}{2}(k-v) = u \text{ ungerade Classen.}$$

Jeder Darstellung (8.) entspricht eine Zerlegung

$$n = 1 + (2a_1 + 1) + \cdots + (2a_{r-1} + 1) + 2a_r,$$

wofür $\Sigma(c-1)$ ungerade ist. Daher ist $u > v$, nur für $n = 3$ ist $u = v$.

Die hier entwickelten Sätze sind von Wichtigkeit bei der Berechnung der Charaktere der alternirenden Gruppe, die sich, wie ich nächstens zeigen werde, aus ihren Beziehungen zu den Charakteren von Untergruppen ebenfalls vollständig bestimmen lassen.

§ 7.

Ich hebe noch einige specielle Fälle hervor, worin sich gewisse Werthe von Charakteren in einfacher Weise bestimmen lassen. Die

Substitutionen der ρ^{ten} Classe mögen aus s Cyklen von je $c_1, c_2, \cdots c_s$ Symbolen bestehen. Dann ist

$$(1.) \qquad n = c_1 + c_2 + \cdots + c_s,$$

und es sei

$$(2.) \qquad c_1 \leqq c_2 \leqq \cdots \leqq c_s.$$

Nun ist $[\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n]\chi_\varrho^{(\varkappa)}$ der Coefficient von $x_1^{\varkappa_1} x_2^{\varkappa_2} \cdots x_n^{\varkappa_n}$ in der Entwicklung des Productes

$$(3.) \qquad (x_1^{c_1} + \cdots + x_n^{c_1}) \cdots (x_1^{c_s} + \cdots + x_n^{c_s}) \Delta(x_1, \cdots x_n).$$

Ist die Charakteristik von $\chi^{(\varkappa)}$

$$(4.) \qquad (\varkappa) = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \cdots a_r \\ b_1 & b_2 \cdots b_r \end{pmatrix},$$

so ist

$$\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n = n-1-a_{r+1}, \cdots n-1-a_n, n+b_1, \cdots n+b_r.$$

Irgend ein Glied in der Entwicklung von $\Delta(x_1, \cdots x_n)$ ist $\pm x_1^{k_1} x_2^{k_2} \cdots x_n^{k_n}$, wo $k_1, k_2, \cdots k_n$ die Zahlen $0, 1, \cdots n-1$ sind. Irgend ein Glied in der Entwicklung des Productes

$$(5.) \qquad (x_1^{c_1} + \cdots + x_n^{c_1}) \cdots (x_1^{c_s} \cdots + x_n^{c_s})$$

ist $x_\sigma^{l_1} x_\tau^{l_2} \cdots x_\omega^{l_{s'}}$, wo $l_1 = c_{\sigma_1} + c_{\sigma_2} + \cdots$, $l_2 = c_{\tau_1} + c_{\tau_2} + \cdots$, ist und

$$\sigma_1, \sigma_2, \cdots \qquad \tau_1, \tau_2, \cdots$$

zusammen die Zahlen $1, 2, \cdots s$ sind. Folglich ist $s' \leqq s$ und nur dann $s' = s$, wenn $l_1, l_2, \cdots l_s$ abgesehen von der Reihenfolge mit $c_1, c_2, \cdots c_s$ übereinstimmen. Multiplicirt man diese beiden Glieder, so werden s' der Exponenten $k_1, k_2, \cdots k_n$ vermehrt. Erhält man so das Glied $x_1^{\varkappa_1} x_2^{\varkappa_2} \cdots x_n^{\varkappa_n}$, so werden r von den n Exponenten $k_1, k_2, \cdots k_n$, die $\leqq n-1$ sind, durch diese Vermehrung grösser als $n-1$, nämlich gleich

$$n + b_1, \cdots n + b_r.$$

Daher muss $s' \geqq r$ sein. Dies ist nicht möglich, wenn $s < r$ ist, und folglich ist in diesem Falle $\chi_\varrho^{(\varkappa)} = 0$.

Ist die Anzahl s der Cyklen, aus denen die Substitutionen der ρ^{ten} Classe bestehen, kleiner als der Rang r der Charakteristik $(\varkappa)$, *so ist* $\chi_\varrho^{(\varkappa)} = 0$.

Sei jetzt $s = r$. Dann müssen genau s der Exponenten $k_1, k_2, \cdots k_n$ vermehrt werden, damit sie gleich $n + b_1, \cdots n + b_s$ werden, und die übrigen $n-s$ Exponenten müssen mit $n-1-a_{s+1}, \cdots n-1-a_n$ übereinstimmen. Ferner muss $s' = s$ sein und $l_1, l_2, \cdots l_s = c_1, c_2, \cdots c_s$. Die s Exponenten $n-1-a_1, \cdots n-1-a_s$ werden jeder um eine der Zahlen $c_1, \cdots c_s$ vermehrt, und so ergeben sich die Zahlen $n + b_1, \cdots n + b_s$. Daher ist

$$(6.) \qquad c_1 - 1 = a_\alpha + b_\lambda,\ c_2 - 1 = a_\beta + b_\mu,\ \cdots\ c_s - 1 = a_\vartheta + b_\nu,$$

wo $\alpha, \beta, \cdots \vartheta$ und $\lambda, \mu, \cdots \tau$ zwei Permutationen der Zahlen $1, 2, \cdots s$ sind. In einer anderen Reihenfolge mögen diese s Gleichungen lauten

$$c_\xi - 1 = a_\gamma + b_1, \; c_\eta - 1 = a_\delta + b_2, \; \cdots \; c_\zeta - 1 = a_\nu + b_s.$$

Zu dem Gliede

$$[n + b_1, \cdots n + b_s, n - 1 - a_{s+1}, \cdots n - 1 - a_n] \, \chi_\varrho^{(n)} \, x_1^{n+b_1} \cdots x_s^{n+b_s} x_{s+1}^{n-1-a_{s+1}} \cdots x_n^{n-1-a_n}$$

von (3.) erhält man also einen Beitrag, indem man das Glied

$$x_1^{n-1-a_\gamma} \cdots x_s^{n-1-a_\nu} x_{s+1}^{n-1-a_{s+1}} \cdots x_n^{n-1-a_n}$$

von $\Delta(x_1, \cdots x_n)$ mit dem Gliede $x_1^{c_\xi} \cdots x_s^{c_\zeta}$ von (5.) multiplicirt. Daher ist

$$\chi_\varrho^{(n)} = [-a_{s+1} - 1, \cdots - a_n - 1, b_1, \cdots b_s] \, \Sigma \, [-a_{s+1}, \cdots - a_n, -a_\gamma, \cdots - a_\nu]$$

oder, wenn man wieder die Reihenfolge (6.) herstellt,

$$\chi_\varrho^{(n)} = \Sigma \, [-a_{s+1} - 1, \cdots - a_n - 1, b_\lambda, \cdots b_\tau] \, [-a_{s+1}, \cdots - a_n, -a_\alpha, \cdots - a_\vartheta],$$

die Summe erstreckt über alle Lösungen der Gleichungen (6.). Das Product der beiden Vorzeichen ist gleich

$$[b_\lambda, \cdots b_\tau] [a_\alpha, \cdots a_\vartheta] (-1)^{\frac{1}{2}s(s-1)}$$
$$\text{sign.} \, (a_{s+1} - a_\alpha) \cdots (a_n - a_\alpha) \cdots (a_{s+1} - a_\vartheta) \cdots (a_n - a_\vartheta).$$

Das letztere Vorzeichen ist, da sich $\alpha, \beta, \cdots \vartheta$ von $1, 2, \cdots s$ nur durch die Reihenfolge unterscheiden, gleich

$$\text{sign.} \, (a_{s+1} - a_1) \cdots (a_n - a_1) \cdots (a_{s+1} - a_s) \cdots (a_n - a_s).$$

Da $a_1 < a_2 < \cdots < a_s$ ist, und $a_1, \cdots a_s, a_{s+1} \cdots a_n = 0, 1, \cdots n-1$ sind, so kommen unter den Zahlen $a_{s+1}, \cdots a_n$ die Zahlen $0, 1, \cdots a_1 - 1$ vor, und demnach sind unter den $n - s$ Differenzen $a_{s+1} - a_1, \cdots a_n - a_1$ genau a_1 negative. Ebenso kommen unter den Zahlen $a_{s+1}, \cdots a_n$ die Zahlen $0, 1, \cdots a_2 - 1$ vor mit Ausnahme von a_1, und demnach sind unter den $n - s$ Differenzen $a_{s+1} - a_2, \cdots a_n - a_2$ genau $a_2 - 1$ negative.

Daher ist das letzte Vorzeichen gleich

$$(-1)^{a_1 + (a_2 - 1) + (a_3 - 2) + \cdots + (a_s - s + 1)}.$$

Da endlich $b_1 < b_2 < \cdots < b_s$ ist, so ist $[b_\lambda, b_\mu, \cdots b_\tau] = [\lambda, \mu, \cdots \tau]$, und folglich ist

$$(7.) \qquad \chi_\varrho^{(n)} = (-1)^{a_1 + a_2 + \cdots a_s} \Sigma [\alpha, \beta, \cdots \vartheta] [\lambda, \mu, \cdots \tau],$$

die Summe erstreckt über alle Lösungen der Gleichungen (6.). Ein Glied dieser Summe hat den Werth $+1$ oder -1, je nachdem $\lambda, \mu, \cdots \tau$ eine positive oder negative Permutation von $\alpha, \beta, \cdots \vartheta$ ist.

Ist z. B.

$$(8.) \quad c_1 - 1 = a_1 + b_1, \qquad c_2 - 1 = a_2 + b_2, \; \cdots \qquad c_s - 1 = a_s + b_s,$$

so ist damit eine Lösung der Gleichungen (6.) gegeben. Eine andere können sie nicht haben. Denn ist $a_1 + b_1 = c_1 - 1 = a_\alpha + b_\lambda$ so muss,

weil $a_\alpha > a_1$ und $b_\lambda > b_1$ ist, $a_\alpha = a_1$ und $b_\lambda = b_1$ sein und mithin $\alpha = 1$ und $\lambda = 1$, u. s. w. Daher ist unter der Bedingung (8.)

$$\chi_\varrho^{(\varkappa)} = (-1)^{a_1 + a_2 + \cdots + a_s}. \tag{9.}$$

Jeder Charakter $\chi^{(\varkappa)}$ hat also für mindestens eine Classe den Werth ± 1. Ist noch specieller $a_1 = b_1, \cdots a_s = b_s$, also noch (8.)

$$c_1 = 2a_1 + 1, \quad c_2 = 2a_2 + 1, \cdots \quad c_s = 2a_s + 1, \tag{10.}$$

so ist

$$\chi_\varrho^{(\varkappa)} = (-1)^{\frac{1}{2}(n-s)} = (-1)^{\frac{1}{2}(p-1)}, \tag{11.}$$

wo

$$p = c_1 c_2 \cdots c_s \tag{12.}$$

ist. Denn dieses Product ist

$$(1 + 2a_1) \cdots (1 + 2a_s) \equiv 1 + 2(a_1 + \cdots + a_s) \pmod 4.$$

Ist aber $r = s$ und $a_1 = b_1 \cdots a_s = b_s$, ohne dass die Bedingung (10.) erfüllt ist, so ist

$$\chi_\varrho^{(\varkappa)} = (-1)^{\frac{1}{2}(n-s)} \Sigma [\alpha, \beta, \cdots \vartheta][\lambda, \mu, \cdots \tau],$$

die Summe ausgedehnt über alle Lösungen der Gleichungen

$$c_1 - 1 = a_\alpha + a_\lambda, \quad c_2 - 1 = a_\beta + a_\mu, \cdots \quad c_s - 1 = a_\vartheta + a_\tau.$$

Diesen Gleichungen genügt man nicht, indem man

$$\alpha = \lambda, \quad \beta = \mu, \cdots \quad \vartheta = \tau$$

setzt, weil sonst nach (2.) $\alpha = \lambda = 1$, $\beta = \mu = 2, \cdots \vartheta = \tau = s$ wäre. Daher entspricht jeder Lösung eine andere

$$c_1 - 1 = a_\lambda + a_\alpha, \quad c_2 - 1 = a_\mu + a_\beta, \cdots \quad c_s - 1 = a_\tau + a_\vartheta,$$

die von ihr verschieden ist, und folglich ist $\chi_\varrho^{(\varkappa)}$ eine gerade Zahl. Auch für alle anderen Classen ist, wie ich zeigen werde, $\chi_\varrho^{(\varkappa)}$ gerade, mit Ausnahme der einen Classe (10.)

Um noch ein anderes Beispiel zu behandeln, will ich $\chi_\varrho^{(\varkappa)}$ für den Fall berechnen, wo die Permutationen der ρ^{ten} Classe aus einem Cyklus von c Symbolen und aus $n-c$ Cyklen von je einem Symbole bestehen, und zwar nach der in § 3 zur Bestimmung von $f^{(\lambda)}$ benutzten Methode. Bedient man sich auch der dort gebrauchten Bezeichnungen, so ist

$$\Sigma [\lambda_1, \cdots \lambda_n] \chi_\varrho^{(\lambda)} x_1^{\lambda_1} \cdots x_n^{\lambda_n} = (x_1^c + \cdots + x_n^c)(x_1 + \cdots + x_n)^{n-c} \Delta(x_1 \cdots x_n),$$

$$= (x_1^c + \cdots + x_n^c)\left(\Sigma \frac{(n-c)!}{\mu_1! \cdots \mu_n!} x_1^{\mu_1} \cdots x_n^{\mu_n}\right)\left(\Sigma [\varkappa_1, \cdots \varkappa_n] x_1^{\varkappa_1} \cdots x_n^{\varkappa_n}\right),$$

wo $\mu_1 + \cdots + \mu_n = n - c$ ist, und $\varkappa_1, \cdots \varkappa_n$ die Zahlen $0, 1, \cdots n-1$ sind. Ist $\lambda_1 < \lambda_2 < \cdots < \lambda_n$, so besteht $\chi_\varrho^{(\lambda)} : (n-c)!$ aus n Theilen. Den ersten

erhält man, indem man von der Summe $x_1^c + \cdots + x_n^c$ nur das erste Glied nimmt. Er ist gleich

$$\Sigma' [\varkappa_1, \varkappa_2, \cdots \varkappa_n] \frac{1}{(\lambda_1 - c - \varkappa_1)!} \frac{1}{(\lambda_2 - \varkappa_2)!} \cdots \frac{1}{(\lambda_n - \varkappa_n)!},$$

also nach § 3 gleich

$$\frac{\Delta(\lambda_1 - c, \lambda_2, \cdots \lambda_n)}{(\lambda_1 - c)!\, \lambda_2! \cdots \lambda_n!}.$$

Dividirt man durch

$$f^{(\lambda)} = \frac{n!\, \Delta(\lambda_1, \lambda_2, \cdots \lambda_n)}{\lambda_1!\, \lambda_2! \cdots \lambda_n!}$$

und multiplicirt man mit

$$h_\varrho = \frac{n!}{c(n-c)!},$$

so wird

$$\frac{-c^2 h_\varrho \chi_\varrho^{(\lambda)}}{f^{(\lambda)}}$$

eine Summe von n Gliedern, deren erstes

$$\frac{(\lambda_1 - c - \lambda_1)(\lambda_1 - c - \lambda_2) \cdots (\lambda_1 - c - \lambda_n)\, \lambda_1 (\lambda_1 - 1) \cdots (\lambda_1 - c + 1)}{(\lambda_1 - \lambda_2) \cdots (\lambda_1 - \lambda_n)}$$

ist. Setzt man

$$\varphi(x) = (x - \lambda_1) \cdots (x - \lambda_n), \quad \psi(x) = (x - c - \lambda_1) \cdots (x - c - \lambda_n)\, x(x-1) \cdots (x - c + 1),$$

so ist also

$$\frac{-c^2 h_\varrho \chi_\varrho^{(\lambda)}}{f^{(\lambda)}} = \frac{\psi(\lambda_1)}{\varphi'(\lambda_1)} + \cdots + \frac{\psi(\lambda_n)}{\varphi'(\lambda_n)}$$

oder gleich dem Coefficienten von x^{-1} in der Entwicklung von $\frac{\psi(x)}{\varphi(x)}$ nach absteigenden Potenzen von x. Ist

$$(\lambda) = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \cdots a_r \\ b_1 & b_2 \cdots b_r \end{pmatrix},$$

so erweitere man diesen Bruch mit

$$\big(x - (n-1-a_1)\big) \cdots \big(x - (n-1-a_r)\big) \quad \big(x - c - (n-1-a_1)\big) \cdots \big(x - c - (n-1-a_r)\big).$$

Nun sind die Zahlen

$$\lambda_1, \cdots \lambda_n, n-1-a_1, \cdots n-1-a_r$$

gleich

$$0, 1, \cdots n-1, n+b_1, \cdots n+b_r.$$

Ersetzt man nun x durch $x+n$, so wird der Bruch gleich

$$\frac{(x+a_1+1) \cdots (x+a_r+1)\,(x-c-b_1) \cdots (x-c-b_r)\, x(x-1) \cdots (x-c+1)}{(x-b_1) \cdots (x-b_r)\,(x-c+a_1+1) \cdots (x-c+a_r+1)}.$$

Ist also

$$(13.) \qquad f(x) = \frac{(x-b_1) \cdots (x-b_r)}{(x+a_1+1) \cdots (x+a_r+1)},$$

so ist

$$(14.)\qquad \frac{-c^2 h_\varrho \chi_\varrho^{(\lambda)}}{f^{(\lambda)}} = \left[\frac{f(x-c)\,x\,(x-1)\cdots(x-c+1)}{f(x)}\right]_{x^{-1}} = \left[\frac{\varphi(x-c)\,x\,(x-1)\cdots(x-c+1)}{\varphi(x)}\right]_{x^{-1}}$$

d. h. gleich dem Coefficienten von x^{-1} in der Entwicklung dieser rationalen Function nach absteigenden Potenzen von x, und diese Formel bleibt auch gültig, wenn man unter Anwendung der Bezeichnungen (3.) oder (4.), § 4

$$(15.)\qquad \varphi(x) = (x-\lambda_1)(x-\lambda_2)\cdots(x-\lambda_m)$$

setzt. Für $c = 2$ ist daher

$$(16.)\qquad \frac{h_\varrho \chi_\varrho^{(\lambda)}}{f^{(\lambda)}} = \tfrac{1}{2}\left(\Sigma\, b(b+1) - \Sigma\, a(a+1)\right).$$

Dass dieser Ausdruck eine ganze Zahl ist, habe ich schon in § 2 meiner Arbeit *Über Gruppencharaktere*, Sitzungsberichte 1896, bewiesen.

Ausgegeben am 17. Mai.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXVI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

17. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Hertwig las über den Zustand der Entwickelungslehre im 16. bis 18. Jahrhundert.

2. Hr. Engelmann legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. G. Fritsch (Berlin) vor: Vergleichende Untersuchungen menschlicher Augen. (Ersch. später.)

Der Aufsatz beschäftigt sich mit dem histologischen Aufbau der menschlichen Retina, besonders in Beziehung auf die Leistungsfähigkeit der Augen. Es kommt zunächst die Bildung der Netzhautgrube in Betracht.

Ausgegeben am 31. Mai.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXVII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

17. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

Hr. Harnack las über »das Magnificat der Elisabet« (Luc. 1, 46–55), nebst einigen Bemerkungen zu Luc. 1 und 2.

Der Verfasser zeigt unter Hinweis auf die Überlieferung und den Context, dass das Magnificat von Lucas nicht der Maria, sondern der Elisabet beigelegt worden ist; er theilt ferner eine Reihe von sprachlichen und stilistischen Beobachtungen mit, welche dafür sprechen, dass Lucas auch der Verfasser der ersten beiden Capitel des Evangeliums ist, deren Echtheit in neuester Zeit wieder bestritten wird.

Das Magnificat der Elisabet (Luc. 1, 46—55) nebst einigen Bemerkungen zu Luc. 1 und 2.

Von Adolf Harnack.

Einen Lobgesang der Elisabet kennen unsere Bibelausgaben nicht, und auch die Textkritiker und Exegeten des Lucas-Evangeliums wissen nichts von ihm: sie sprechen von dem »Magnificat« der Maria, der Mutter Jesu. In dem Folgenden werde ich zeigen, dass dieses »Magnificat« von Lucas der Elisabet zugewiesen worden ist, und dass man es irrthümlich auf Maria übertragen hat (die Übertragung ist freilich schon sehr alt). An diesen Nachweis werde ich einige Beobachtungen über das »Magnificat« und über Luc. 1. 2 knüpfen.

1.

Nachdem Lucas in c. 1, 5—25 die Ankündigung der Geburt des Johannes, in c. 1, 26—38 die Ankündigung der Geburt Jesu erzählt hat, berichtet er, Maria habe sich aufgemacht, um Elisabet in Jerusalem zu besuchen. Sodann heisst es (v. 40—46):

Καὶ εἰσῆλθεν εἰς τὸν οἶκον Ζαχαρίου καὶ ἠσπάσατο τὴν Ἐλισάβετ, (41) *καὶ ἐγένετο ὡς ἤκουσεν τὸν ἀσπασμὸν τῆς Μαρίας ἡ Ἐλισάβετ, ἐσκίρτησεν τὸ βρέφος ἐν τῇ κοιλίᾳ αὐτῆς, καὶ ἐπλήσθη πνεύματος ἁγίου ἡ Ἐλισάβετ,* (42) *καὶ ἀνεφώνησεν κραυγῇ μεγάλῃ καὶ εἶπεν· εὐλογημένη σὺ ἐν γυναιξίν, καὶ εὐλογημένος ὁ καρπὸς τῆς κοιλίας σου,* (43) *καὶ πόθεν μοι τοῦτο ἵνα ἔλθῃ ἡ μήτηρ τοῦ κυρίου μου πρὸς ἐμέ,* (44) *ἰδοὺ γὰρ ὡς ἐγένετο ἡ φωνὴ τοῦ ἀσπασμοῦ σου εἰς τὰ ὦτά μου, ἐσκίρτησεν ἐν ἀγαλλιάσει τὸ βρέφος ἐν τῇ κοιλίᾳ μου,* (45) *καὶ μακαρία ἡ πιστεύσασα ὅτι ἔσται τελείωσις τοῖς λελαλημένοις αὐτῇ παρὰ κυρίου·* (46) *καὶ εἶπεν* [*Μαριάμ*]*· Μεγαλύνει ἡ ψυχή μου τὸν κύριον κτλ.* Es folgt nun das Magnificat bis v. 55; dann heisst es (56): *Ἔμεινεν δὲ Μαριὰμ σὺν αὐτῇ ὡς μῆνας τρεῖς, καὶ ὑπέστρεψεν εἰς τὸν οἶκον αὐτῆς.*[1]

[1] Beachtenswerthe Varianten finden sich in dem Stück nicht, ausser zu *Μαριάμ* (v. 46). Blass tilgt in seiner neuesten Ausgabe des Lucas-Evangeliums (»secundum formam quae videtur Romanam«) in v. 41 »*ἡ Ἐλισάβετ*« (nach *ἁγίου*), bietet v. 42 »*φωνῇ*« (für *κραυγῇ*), v. 43 »*με*« (für *ἐμέ*) und streicht das »*ὡς*« in v. 56.

Alle Bibelausgaben, die ich kenne, und alle Exegeten schreiben in v. 46 *Μαριάμ* (bez. *Μαρία*). Die meisten erwähnen überhaupt eine Variante zu der Stelle gar nicht (so noch jüngst Hr. WEISS in der »Textkritik der vier Evangelien« 1899), da die auf uns gekommenen griechischen Handschriften, sowohl die Majuskel- als auch die Minuskelcodices, in der That keine Variante aufweisen. TISCHENDORF, WESTCOTT und HORT, HOLTZMANN und BLASS erwähnen wohl eine andere Lesart, aber lehnen sie ab; nur Hr. NESTLE (Einführung in das griechische Neue Testament, 2. Aufl. 1899 S. 201. 223) scheint sie für beachtenswerth zu halten, entscheidet sich aber nicht. Die Variante, um die es sich handelt, lautet: *Ἐλισάβετ* (für *Μαριάμ*).

2.

Μαριάμ wird, wie bemerkt, von sämmtlichen griechischen Codd., der grossen Mehrzahl der lateinischen Bibelhandschriften und unzähligen alten Zeugen geboten, unter denen Tertullian der älteste ist. Er schreibt de anima 26: »Exsultat Elizabet, Ioannes intus impulerat, glorificat dominum Maria, Christus intus instinxerat«. Somit kann es nicht zweifelhaft sein, dass diese Lesart bis ins zweite Jahrhundert hinaufreicht.

Für die Lesart »*Ἐλισάβετ*« haben wir fünf Zeugen. 1. und 2. wird sie von den beiden wichtigsten altlateinischen Evv.-Codd., dem Vercellensis (saec. IV.) und dem Veronensis (saec. V.), geboten; 3. liest auch der ebenfalls einen vorhieronymianischen Text repraesentirende Rhedigeranus-Vratislaviensis (saec. fere VII.) prima manu so; 4. schreibt Origenes in der 5. Homilie in Lucam (LOMMATZSCH T. V p. 108 f.): »Invenitur beata Maria, sicut in aliquantis exemplaribus reperimus, prophetare; non enim ignoramus, quod secundum alios codices et haec verba Elisabet vaticinetur. Spiritu itaque sancto tunc repleta est Maria etc.« Er oder Hieronymus[1] constatirt also, dass die Handschriften hier differiren; ja, es scheint, dass die grössere Anzahl derselben »*Ἐλισάβετ*« geboten hat. 5. Sehr merkwürdig ist die Überlieferung in Bezug auf den Text, den Irenäus las. L. IV, 7, 1 bieten die Codd. Clarom. und Voss.: »Sed et Elisabet ait: Magnificat anima

[1] Wir besitzen diese Lucas-Homilie des Origenes nur in der verkürzenden Übersetzung des Hieronymus. Da beide Gelehrte hin und her textkritische Bemerkungen in ihre Arbeiten eingestreut haben, so ist es möglich, dass die hier vorliegende dem Hieronymus und nicht dem Origenes angehört. Doch bleibt es wahrscheinlicher, dass sie Diesem zuzuweisen ist, weil Jener sich wohl darüber geäussert hätte, ob die Variante sich in lateinischen oder in griechischen Codd. findet. Origenes selbst zieht die Lesart »*Μαριάμ*« vor, wie die weiteren Ausführungen und die Hom. 8 (p. 111) beweisen. Hier ist auch ein Stück des griechischen Originals erhalten, und hier heisst das »Magnificat« *παρθενικὴ προφητεία*.

mea dominum etc.«, dagegen bietet das Ms. Arund. »Maria«. L. III, 10, 1 liest man aber ohne Variante: »Propter quod exultans Maria clamabat pro ecclesia prophetans: Magnificat anima mea dominum etc.« Nach dieser Stelle wird es sehr wahrscheinlich, dass Irenäus selbst »*Μαριάμ*« geschrieben hat; denn der Context fordert es.[1] L. III, 14, 3 widerspricht dem nicht; denn wenn es dort heisst: »Plurima et magis necessaria evangelii per Lucam cognovimus, sicut Iohannis generationem et de Zacharia historiam et adventum angeli ad Mariam et exclamationem Elisabet et angelorum ad pastores descensum et ea quae ab illis dicta sunt et Annae et Simeonis de Christo testimonium etc.«, so hat man unter der »exclamatio Elisabet« nicht das »Magnificat« zu verstehen — auch das »Benedictus« des Zacharias ist nicht erwähnt —, sondern die *ἀναφώνησις* v. 42–45. Hieraus ergiebt sich, dass Irenäus und sein alter Übersetzer das Magnificat der Maria beigelegt haben und dass erst in die Abschriften der Übersetzung — freilich sehr frühe schon — »Elisabet« an einer Stelle eingedrungen ist. Doch ist auch möglich, ja vielleicht das Wahrscheinlichere, dass der Übersetzer nach seiner Bibel das Magnificat als der Elisabet zugehörig las, diese seine Kunde aber nicht an allen Stellen eingefügt hat. Zusammenfassend ist zu sagen: die Variante »Elisabet« lässt sich bis ins 3. Jahrhundert hinauf verfolgen; sie ist nicht stark, aber gut bezeugt. Dass sie auch ausserhalb des Abendlandes bekannt war, ist nicht ganz gewiss, da das Origenes-Zeugniss vielleicht doch als ein solches des Hieronymus beurtheilt werden muss.

3.

Die Variante »Elisabet« ist keineswegs schon durch ihre geringe Bezeugung gerichtet: das hohe Alter und die Güte der Zeugen fordern, dass sie sorgfältig erwogen wird. Dazu kommt, dass sie die minder erwünschte Lesart ist: ein Lobgesang der Elisabet bedeutete sehr viel weniger als ein Lobgesang der Maria. Nur der Context vermag zu entscheiden. Er aber entscheidet für »Elisabet«; denn:

1. In v. 41 heisst es: *καὶ ἐπλήσθη πνεύματος ἁγίου ἡ Ἐλισάβετ.* Diese Worte sind durch v. 42–45 noch nicht ausreichend gedeckt; sie werden erst vollständig gerechtfertigt, wenn ein prophetisch-poetischer Erguss folgt. So heisst es auch v. 67 von Zacharias: *καὶ Ζαχαρίας ὁ πατὴρ αὐτοῦ ἐπλήσθη πνεύματος ἁγίου καὶ ἐπροφήτευσεν λέγων,* und nun folgt ein Lobgesang. Von Maria ist aber überhaupt nicht gesagt, dass sie bei jener Begegnung in prophetische Disposition ver-

[1] Voran geht nämlich Luc. 1, 26. 39. 32 f., und daran reiht sich das »propter quod«. Der Übergang zu Elisabet wäre hart. Dazu kommt, dass sich auch der Zusatz: »pro ecclesia prophetans« besser zu Maria fügt.

setzt worden sei; daher ist es unwahrscheinlich, dass Lucas ihr den Lobgesang zugewiesen hat.

2. Wenn v. 46 das Subject wechseln würde, wäre nicht *καὶ εἶπεν*, sondern *εἶπεν δὲ Μαριάμ* (s. v. 38) zu erwarten.

3. Die Worte v. 56: *ἔμεινεν δὲ Μαριὰμ σὺν αὐτῇ* machen es so gut wie gewiss, dass unmittelbar vorher nicht sie, sondern Elisabet gesprochen hat; im anderen Fall müsste es *ἔμεινεν δὲ Μαριὰμ σὺν τῇ Ἐλισάβετ* oder noch einfacher: *ἔμεινεν δὲ σὺν τῇ Ἐλισάβετ* heissen.

4. Die ganze Anlage der beiden ersten Capitel des Evangeliums (c. 1 und c. 2, 1–39) macht es nicht wahrscheinlich, dass Lucas der Maria einen umfangreichen Lobgesang in den Mund gelegt hat; er hat Maria und Joseph sehr discret behandelt[1] und eben damit eine hohe Wirkung erzielt, dagegen die Nebenpersonen viel kräftiger in Reden hervortreten lassen.

5. Der Anfang des Lobgesangs — und dieses Argument ist das entscheidende — passt nicht für Maria, passt aber vortrefflich für Elisabet. Dieser Anfang ist bekanntlich nur eine leichte Umformung des Anfangs des Lobgesangs der Hanna (I. Sam. 2, 1 bez. 1, 11); Hanna aber dankt Gott in demselben, weil ihr nach langer Unfruchtbarkeit ein Sohn geschenkt war. Eben in dieser Lage befand sich aber Elisabet, während Maria jugendlich und Jungfrau war. So unpassend es also gewesen wäre, diese an den Lobgesang der Hanna erinnern zu lassen, so schicklich war dies bei Elisabet. Somit vereinigen sich alle Beobachtungen zu dem Ergebnisse: das »Magnificat« gehört der Mutter des Täufers.[2]

---

[1] Man beachte, dass er die Maria nur sagen lässt: *ἰδοὺ ἡ δούλη κυρίου· γένοιτό μοι κατὰ τὸ ῥῆμά σου* (v. 38); denn das Gespräch mit dem Engel v. 34 und 35 ist höchst wahrscheinlich späterer Zusatz. Sonst s. 2, 19 (*ἡ δὲ Μαρία πάντα συνετήρει τὰ ῥήματα ταῦτα συμβάλλουσα ἐν τῇ καρδίᾳ αὐτῆς*, vergl. 2, 51) und 2, 33: *καὶ ἦν ὁ πατὴρ αὐτοῦ καὶ ἡ μητὴρ θαυμάζοντες ἐπὶ τοῖς λαλουμένοις περὶ αὐτοῦ*, Bemerkungen, die lange Reden ausschliessen.

[2] WESTCOTT und HORT (II p. 52: »Notes on select readings«) haben das 2., 4. und 5. dieser Argumente überhaupt nicht erwogen, in Bezug auf das 1. und 3. kehren sie die Beweisführung um und meinen, das »*ἐπλήσθη πνεύματος ἁγίου*« v. 41 und das *αὐτῇ* v. 56 hätten den Anlass geboten, »Ἐλισάβετ« für »*Μαριάμ*« v. 46 einzusetzen. Aber — ganz abgesehen von dem Gewichte der übersehenen Argumente — fordert denn das *αὐτῇ* nicht wirklich ein vorangegangenes »Ἐλισάβετ«? Und andererseits: welcher Abschreiber wäre so leichtfertig gewesen, der Mutter des Herrn einen Lobgesang zu rauben, nur weil sein syntaktisches Gefühl verletzt war? Ich vermuthe übrigens, dass zu dem Irrthum, der Lobgesang sei der Maria zuzuweisen, der 48. Vers mit Veranlassung gegeben hat: man meinte, das »*ἀπὸ τοῦ νῦν μακαριοῦσίν με πᾶσαι αἱ γενεαί*« könne sich nur auf die Mutter Jesu, nicht aber auf die Mutter des Johannes beziehen. Allein der Satz ist lediglich dem Ausruf der Lea bei der Geburt ihres Sohnes (Genes. 30, 13) nachgebildet, s. unten. Dass die Lobsingende sich als Mutter des Messias weiss, ist nirgends gesagt; sie drückt in ihrem Liede nur aus, dass die messianische Zeit jetzt angebrochen ist (v. 51 ff.). Dass die Geburt des Kindes, welches

4.

Aber müssen wir deshalb annehmen, dass Lucas v. 46 »Ἐλισάβετ« geschrieben und wenige Jahrzehnte später ein unberufener Abschreiber das Wort getilgt und »Μαριάμ« eingesetzt hat? Dies wäre ein Verfahren, für welches sich im Bereiche der ältesten Überlieferung neutestamentlicher Schriften nicht leicht eine Analogie auffinden lässt. Die Sache ist viel einfacher: sowohl »Ἐλισάβετ« als »Μαριάμ« sind erklärende Zusätze, aber jenes ist die richtige, dieses die falsche Erklärung. Lucas hat einfach: καὶ εἶπεν geschrieben. Ohne eine Übergangsformel konnte er den Lobgesang nicht an die Worte anknüpfen, die Elisabet zu Maria gesprochen hatte; den Namen der Sprechenden brauchte er aber nicht zu wiederholen, da er sich aus dem Zusammenhang von selbst gab. So schrieb er einfach: καὶ εἶπεν.[1] Dieses konnte zu der Annahme verführen, als trete ein neues Subject ein, und hat leider sehr frühe zu ihr geführt: in den Hauptstrom der Überlieferung wurde »Μαριάμ« aufgenommen; nur auf einer schmalen Linie erhielt sich die richtige Auslegung »Ἐλισάβετ« und drang ebenfalls in den Text ein.

Wie die Sonne »kein Weisses duldet«, so duldet die Tradition kein Unbestimmtes. Es wäre eine schöne Aufgabe, einmal zusammenzustellen, wie oft und mit welchen Mitteln, allein im Bereich des Neuen Testaments, die exegetische und historische Tradition Pronomina und unbestimmte Personen bestimmt determinirt hat. Schon Bengel hat an etwa einem Viertelhundert Stellen den Namen Jesus zu streichen gerathen.[2] Alle diese Fälle sind harmlos, und die Ergänzung ist sachlich zutreffend, weil aus richtiger Exegese geflossen. So ist auch an unserer Stelle das »Ἐλισάβετ« sachlich richtig; aber »Μαριάμ« ist sachlich falsch, ebenso wie es exegetisch falsch ist, auf Grund von Luc. 24, 34 den nicht näher bezeichneten zweiten Emmaus-Jünger mit Origenes für Petrus zu halten (der erste ist im Texte genannt: Kleopas), oder gar auf Grund einer alttestamentlichen Stelle(!) den Namen des reichen Mannes in der Lazarus-Parabel als »Finees« zu ermitteln. Und doch sind diese Fälle und ähnliche noch verzeihlich gegenüber den anderen, in denen die Namen aus freier Hand erfunden worden sind: die Namen der Weisen aus dem Morgenland, der beiden Schächer, des Hauptmanns unter dem Kreuz, des

---

ihr geschenkt ist, zu dieser Zeit in Beziehung steht, kann man aus v. 48 eben nur ahnen. Viel deutlicher ist in dieser Hinsicht der Lobgesang des Zacharias.

[1] Beachtenswerth ist, dass auch der Lobgesang der Hanna einfach mit »καὶ εἶπεν« eingeführt ist.

[2] Siehe Nestle, a. a. O. S. 201.

Hauptmanns der Grabeswache u. s. w. — Für die Textkritik des Neuen Testaments aber ist unser Nachweis, dass *Μαριάμ* eine Interpolation ist, von Werth, weil er uns belehrt, dass wir uns nicht allein auf die griechischen Codd. verlassen dürfen.[1]

5.

Eine Vergleichung des »Magnificat« der Elisabet mit seinen alttestamentlichen Vorlagen, dem Lobgesang der Hanna und anderen Stücken ist vor Allem deshalb wichtig, weil sie uns lehrt, wie Lucas Vorlagen benutzt hat. An anderen Stellen sind wir nur auf Grund verwickelter und nicht immer sicherer Combinationen im Stande, dies festzustellen; hier liegen die Dinge einfach und klar[2]:

46. 47 *Μεγαλύνει ἡ ψυχή μου τὸν κύριον, καὶ ἠγαλλίασεν τὸ πνεῦμα μου ἐπὶ τῷ θεῷ τῷ σωτῆρί μου·*	(1)	I. Sam. 2, 1: *Ἐστερεώθη ἡ καρδία μου ἐν κυρίῳ, ὑψώθη κέρας μου ἐν θεῷ μου.*
48 *ὅτι ἐπέβλεψεν ἐπὶ τὴν ταπείνωσιν τῆς δούλης αὐτοῦ· ἰδοὺ γὰρ ἀπὸ τοῦ νῦν μακαριοῦσίν με πᾶσαι αἱ γενεαί·*	(2)	I. Sam. 1, 11: *ἐὰν ἐπιβλέπων ἐπιβλέψῃς τὴν ταπείνωσιν τῆς δούλης σου*, Genes. 30, 13: *μακαρία ἐγώ, ὅτι μακαρίζουσίν με πᾶσαι αἱ γυναῖκες.*
49 *ὅτι ἐποίησέν μοι μεγάλα ὁ δυνατός, καὶ ἅγιον τὸ ὄνομα αὐτοῦ,*	(3)	Deut. 10, 21: *ὅστις ἐποίησεν ἐν σοὶ τὰ μεγάλα*, Ps. 111, 9: *ἅγιον καὶ φοβερὸν τὸ ὄνομα αὐτοῦ,*
50 *καὶ τὸ ἔλεος αὐτοῦ εἰς γενεὰς καὶ γενεὰς τοῖς φοβουμένοις αὐτόν.*	(4)	Ps. 103, 17: *τὸ δὲ ἔλεος τοῦ κυρίου ἀπὸ τοῦ αἰῶνος καὶ ἕως τοῦ αἰῶνος ἐπὶ τοὺς φοβουμένους αὐτόν.*
51 *ἐποίησεν κράτος ἐν βραχίονι αὐτοῦ, διεσκόρπισεν ὑπερηφάνους διανοίᾳ καρδίας αὐτῶν·*	(5)	Ps. 89, 11: *σὺ ἐταπείνωσας ὡς τραυματίαν ὑπερήφανον, καὶ ἐν τῷ βραχίονι τῆς δυνάμεώς σου διεσκόρπισας τοὺς ἐχθρούς σου.*
52 *καθεῖλεν δυνάστας ἀπὸ θρόνων καὶ ὕψωσεν ταπεινούς,*	(6)	Hiob 12, 19: *δυνάστας γῆς κατέστρεψεν*, Hiob 5, 11: *τὸν ποιοῦντα ταπεινοὺς εἰς ὕψος.*
53 *πεινῶντας ἐνέπλησεν ἀγαθῶν καὶ πλουτοῦντας ἐξαπέστειλεν κενούς.*	(7)	I. Sam. 2, 7: *κύριος πτωχίζει καὶ πλουτίζει, ταπεινοῖ καὶ ἀνυψοῖ*, Ps. 107, 9: *ψυχὴν πεινῶσαν ἐνέπλησεν ἀγαθῶν*, Hiob 12, 19: *ἐξαποστέλλων ἱερεῖς αἰχμαλώτους.*
54 *ἀντελάβετο Ἰσραὴλ παιδὸς αὐτοῦ, μνησθῆναι ἐλέους*	(8)	Jes. 41, 8: *σὺ δέ, Ἰσραήλ, παῖς μου, οὐ ἀντελαβόμην*, Ps. 98, 3: *ἐμνήσθη τοῦ ἐλέους αὐτοῦ τῷ Ἰακώβ,*
55 — *καθὼς ἐλάλησεν πρὸς τοὺς πατέρους ἡμῶν — τῷ Ἀβραὰμ καὶ τῷ σπέρματι αὐτοῦ εἰς τὸν αἰῶνα.*[3]	(9)	Micha 7, 20: *δώσει .... ἔλεον τῷ Ἀβραάμ, καθότι ὤμοσας τοῖς πατράσιν ἡμῶν*, II. Sam. 22, 51: *καὶ ποιῶν ἔλεος ... τῷ Δαυεὶδ καὶ τῷ σπέρμτι ααὐτοῦ ἕως αἰῶνος.*

[1] Es giebt eine ganze Reihe von Stellen, an denen die uns erhaltenen griechischen Handschriften trotz ihrer so grossen Anzahl doch wichtige Varianten, die im 4. Jahrhundert verbreitet waren, nicht enthalten. So bemerkt Hieronymus zu Marc. 16, 14 (c. Pelag. II, 15): »In quibusdam exemplaribus et maxime in Graecis codicibus iuxta Marcum in fine eius evangelii scribitur«, und nun folgt eine Satzgruppe von 43 Wörtern, die heute in keiner einzigen griechischen Handschrift mehr zu finden ist.

[2] Vergl. zu der folgenden Übersicht den Lucas-Commentar von PLUMMER (1896) S. 30 ff.

[3] Die Überlieferung des Magnificat ist vortrefflich, die Zahl der Varianten gering, die Entscheidung überall leicht. Eine Ausnahme macht nur in v. 49 *μεγάλα*; denn *μεγαλεῖα* ist fast ebenso gut bezeugt.

Das Magnificat zerfällt in 9 Verse zu je 2 Sätzen; die 9 Verse sind aber so gegliedert, dass 1, 2–4, 5–7, 8 und 9 sachlich zusammengehören.[1] Von den 18 Sätzen schliessen sechs mit αὐτοῦ (αὐτόν, αὐτῶν), welches ausserdem noch zweimal steht; dazu beachte man das dreimalige μου im ersten Verse, das nun folgende αὐτοῦ in 2^a und 3^b, ferner das αὐτοῦ in 4^a Mitte, welches auf 3^b zurückgreift und das αὐτοῦ — αὐτῶν in 5, welches dem αὐτοῦ — αὐτόν in 4 entspricht. Somit ist der erste Vers durch das μου, die Verse 2–5 durch αὐτοῦ in sich enger zusammengefasst.[2] Wie aber das für den ersten Vers charakteristische μου in v. 2 (με) und v. 3 (μοι) noch nachklingt, obgleich hier schon das αὐτοῦ regiert, so wird dieses noch in v. 5 festgehalten, obgleich dieser Vers dem Gedanken und der Form nach bereits zu den folgenden Versen (6. 7) gehört, also eine Doppelstellung hat.[3] Die drei Verse 5–7 sind durch den Parallelismus ihrer Construction aufs engste verbunden, v. 6 und 7 auch noch durch den Reim (6^a θρόνων, 7^a ἀγαθῶν; 6^b ταπεινούς, 7^b κενούς). In v. 8 und 9 tritt wieder das αὐτοῦ Gottes hervor, zugleich aber wird das μου des Einzelverses nun durch das ἡμῶν des Schlussverses wieder aufgenommen und erweitert; das Ganze schliesst mit dem solennen εἰς τὸν αἰῶνα.

Die kunstvolle Anordnung der Pronomina, welche den Lobgesang beherrschen, entspricht genau dem Fortschritt des Gedankens, der von dem Subjectiven zum Objectiven fortschreitet, um zuletzt wieder zum Subjectiven, aber in höherer Form, zurückzukehren. Die Sängerin beginnt mit dem Lobpreis des Herrn, der ihr Heiland-Gott ist, weil er die Niedrigkeit seiner Magd angesehen hat. Aber schon in 2^b spricht sie es aus, dass die Begnadigung, die ihr zu Theil geworden ist, eine universale Bedeutung hat. Eben deshalb feiert sie nun das mächtige, barmherzige und rechtschaffende Wirken Gottes (in der nun anbrechenden messianischen Zeit)[4] überhaupt und erweitert das ὅτι ἐποίησέν μοι μεγάλα (v. 3) zu dem allgemeinen ἐποίησεν (v. 5). Vers 3 steht noch

---

[1] So stellt sich die Anordnung dem heutigen Beschauer dar; auf die Mysterien der alten Verskunst lasse ich mich nicht ein. Eine Anzahl Gelehrter nimmt 4 Strophen zu je 3 Versen an und schliesst den ersten Vers in der Mitte von v. 48, den zweiten nach v. 50, den dritten nach v. 53. Diese Eintheilung ist künstlicher als die in 4 Strophen mit je 4 Versen (46–48, 49–50, 51–53, 54–55), wobei die Verse 52 und 53 als je einer (nicht als je zwei) gezählt werden. Ich vermuthe, dass Lucas selbst die letztere gewollt hat.

[2] Man beachte auch die Wiederholung des ἐποίησεν in v. 5 (zu v. 3).

[3] Nach v. 4 ist der Haupteinschnitt zu machen, obgleich v. 5 durch sein αὐτοῦ (αὐτῶν) v. 4 formell noch nahe steht. Der eigentliche Lobgesang beginnt mit v. 5. Unverkennbar ist auch die Zweitheilung dadurch, dass in v. 4 die Stichworte ἔλεος und εἰς γενεὰς καὶ γενεάς, in v. 8 f. ἔλεος und εἰς τὸν αἰῶνα stehen.

[4] Nothwendig ist übrigens diese Beziehung nicht; die Verse können auch rückwärts blicken auf das frühere Wirken Gottes.

im subjectiven Gefüge der Gedanken, in v. 4 aber tritt das τοῖς φοβουμένοις αὐτόν an die Stelle des μοι. Die Verse 5–7 sind rein objectiv und universal; eben deshalb sind sie auch nicht mehr, wie v. 2 und 3, durch ὅτι mit v. 1 verbunden, sondern setzen neu ein[1]. Schildern aber jene Verse das Wirken Gottes zur Gerechtigkeit und zum Heile, so tritt in v. 8 f. die messianische Zeit ganz deutlich hervor und mit ihr die ausgesprochene Beziehung auf Israel und »uns«. Diese Zeit — beachte den prophetischen Aorist auch hier — ist nun angebrochen und damit sind die Verheissungen erfüllt, die unseren Vätern von Gott gegeben worden sind. Nur ein sehr moderner Geschmack wird diesen Lobgesang in dieser Situation unpassend finden: versetzt man sich in das alte Christenthum, so wird man ihn nach Form und Inhalt bewundern und urtheilen, dass Lucas hier ein Gedicht geschaffen hat[2], welches bei allem Kunstvollen einfach und majestätisch zugleich wirkt und dabei die Gedanken ausspricht, welche die Geschichte, die er erzählt, in den ersten Lesern erwecken sollte und erweckt hat.

Seine ausbündige Kunst aber tritt erst dann völlig zu Tage, wenn man erkennt, dass er dieses Gedicht aus 15 alttestamentlichen Versen zusammengestellt und doch so einheitlich und gross gestaltet hat. Wie er seine Vorlagen in lexikalischer, stilistischer und poetischer Hinsicht bearbeitet und in besseres Griechisch gefasst hat, ohne doch die fremdartige hebraisirende Form zu verwischen, soll die folgende Darlegung zeigen.

Für den 1. Vers hat er den Anfang des Lobgesanges der Hanna (s. oben) benutzt: Ἐστερεώθη ἡ καρδία μου ἐν κυρίῳ, ὑψώθη κέρας μου ἐν θεῷ μου. Welcher Grieche, wenn er die Worte überhaupt verstand, musste hier nicht schaudern: ἐστερεώθη, καρδία und gar κέρας μου! Lucas setzt ψυχή und πνεῦμα[3], ferner μεγαλύνει und ἠγαλλίασεν ein; μεγαλύνειν steht hier nach dem classischen Sprachgebrauch im Sinne von »rühmen«, »preisen«; ἀγαλλιᾶν ist ein hellenistisches Wort (vergl. LXX), welches sonst selten im Act. steht. Der Aorist neben dem Praesens μεγαλύνει bezieht sich auf v. 41 ff. zurück: ἐπλήσθη πνεύματος ἁγίου κτλ.[4] Durch den Zusatz τῷ σωτῆρί μου zu dem ἐν θεῷ μου der Vorlage gab Lucas dem Ganzen die bestimmte Farbe.

---

[1] Man beachte, dass in Vers 5 und 6 überall (viermal) das Verbum voransteht, in v. 7 aber — und das ist sehr wirkungsvoll — das Object; in v. 8 kehrt der Verfasser zu jener Construction zurück.

[2] Dass er es selbst geschaffen hat, darüber s. unten.

[3] Er hat diese Worte gleichwerthig gebraucht, sonst hätte er wohl μεγαλύνει τὸ πνεῦμα und ἠγαλλίασεν ἡ ψυχή geschrieben.

[4] Hiermit ist ein weiteres Argument für die Annahme gewonnen, dass in v. 46 das Subject nicht gewechselt hat, also noch immer Elisabet spricht.

Der 2. Vers ist aus I. Sam. 1, 11 und Genes. 30, 13 zusammengesetzt; beide Stellen konnte er fast wörtlich übernehmen; doch änderte er das hebraisirende *ἐπιβλέπων ἐπιβλέψῃς* in *ἐπέβλεψεν* (mit *ἐπί* constr., wie oft in der LXX), das minder correcte *μακαρίζουσιν* in *μακαριοῦσιν* und das für seine Zwecke zu schwache *πᾶσαι αἱ γυναῖκες* in *πᾶσαι αἱ γενεαί*. Das eindruckslose bez. viel zu schwache »*μακαρία ... ὅτι μακαρίζουσίν με*« hat er durch Streichung des *μακαρία* verbessert.

Der 3. Vers fusst auf Deut. 10, 21 und Ps. 111, 9. Statt der hebräischen Construction *ποιεῖν ἐν* hat Lucas den Dativ geschrieben und das *καὶ φοβερόν*, welches die Psalmstelle neben *ἅγιον* bei *ὄνομα* bot, fortgelassen, weil es zu seinem Zwecke nicht passte. Das »*ὄνομα αὐτοῦ*« in 3^b machte es erwünscht, das Subject in 3^a zu determiniren; Lucas wählte *ὁ δυνατός*, eine ganz ungewöhnliche Bezeichnung Gottes, die ihn um so stärker hervorheben musste.

Der 4. Vers ist eine Wiedergabe von Ps. 103, 17 mit zwei stilistischen Änderungen: das schwerfällige und hebraisirende *ἀπὸ τοῦ αἰῶνος καὶ ἕως τοῦ αἰῶνος* ist durch das gefälligere *εἰς γενεὰς καὶ γενεάς* ersetzt, welches freilich auch seinen hebräischen Ursprung nicht verleugnet; statt *ἔλεος ἐπὶ τοὺς* steht das correctere *ἔλεος τοῖς*.

Starke Hebraismen hat Lucas auch im 5. Vers nicht gescheut, wenn sie kraftvoll und verständlich waren. In seine Vorlage (Ps. 89, 11), die bereits den Hebraismus *ἐν βραχίονι διασκορπίζειν* bot, hat er aus Ps. 118, 15 das *ἐποίησεν κράτος* (dort *δεξιὰ κυρίου ἐποίησεν δύναμιν*) hineingenommen; aber das unverständliche *ἐταπείνωσας ὡς τραυματίαν ὑπερήφανον* war ihm unannehmbar, und er strich es. Sehr merkwürdig ist der Zusatz zu *ὑπερηφάνους* »*διανοίᾳ καρδίας αὐτῶν*«; er ist ein Hebraismus, wie denn überhaupt dieser 5. Vers am stärksten alterthümelt, obgleich er sich von der Vorlage weit entfernt.

Der 6. und 7. Vers sind auf den Vers c. 2, 7 des Gebets der Hanna auferbaut, Hiob 5, 11; 12, 19 und Ps. 107, 9 sind dazugezogen: aus diesem Materiale sind die Sätze einfach und kräftig gestaltet. *Πτωχίζειν* und *πλουτίζειν* hat Lucas vermieden, ferner *ψυχὴν πεινῶσαν* und *ποιεῖν εἰς ὕψος* — aus wohl verständlichen Gründen.

Der 8. Vers ist Jes. 41, 8 entnommen unter Zuziehung von Ps. 98, 3; *ἀντιλαμβάνεσθαι* im Sinne »sich annehmen« ist gut griechisch. Der Infinitiv *μνησθῆναι* ist Infinitiv der Absicht (vergl. das »Benedictus«); die Annahme, dass ein *τοῦ* nach *αὐτοῦ* ausgefallen ist, ist unnöthig. Das am Schlusse des 9. Verses stehende bedeutungsvolle *εἰς τὸν αἰῶνα* gehört dem Sinne nach zu *μνησθῆναι ἐλέους*, wie die Parallelstelle II. Sam. 22, 51 beweist.

Der 9. Vers ist aus Micha 7, 20 und II. Sam. 22, 51 zusammengesetzt; τῷ Ἀβραάμ bezieht sich also auf μνησθῆναι ἐλέους[1]; das Schwören Gottes den Vätern gegenüber hat Lucas in ein Sprechen zu ihnen verwandelt und für ἕως αἰῶνος vielmehr das geläufigere εἰς τὸν αἰῶνα gesetzt.

Übersieht man alle diese Veränderungen, so tritt die hohe Kunst und die glückliche Hand des Lucas deutlich hervor. Er hat ein Stück geschaffen, das jeden Griechen mit dem Zauber der alttestamentlichen Sprache bestricken musste, ohne ihn durch zu starke Barbarismen oder Solöcismen abzustossen.

6.

Noch jüngst wieder hat Hr. CORSSEN (Gött. Gel. Anz. 1899 Nr. 4) die sehr verlockende alte Hypothese energisch vertheidigt, die c. 1 und 2 (mit Ausnahme des Prologs) gehörten ursprünglich nicht zum Lucas-Evangelium, sondern seien von einem Anderen hinzugesetzt. Seit Hr. USENER diese Ansicht zu der seinigen gemacht[2], findet sie bei den Philologen aufs Neue Anhänger, während die Theologen nach wie vor an der Ursprünglichkeit der Capitel festhalten. Es ist im Rahmen dieser kleinen Abhandlung nicht möglich, die ganze Frage zu behandeln und den sicheren Beweis zu liefern, dass die betreffenden Capitel in die Einheit des Buches gehören[3]; wohl aber lässt sich bereits an den wenigen Versen des »Magnificat« zeigen, dass sie die Eigenart und den Stil des Lucas tragen. Dies soll im Folgenden geschehen, und dazu sollen in einem angehängten Excurs einige Beobachtungen zum Wortschatz der beiden ersten Capitel des Evangeliums mitgetheilt werden.

Zieht man in dem »Magnificat« Alles ab, was der Verfasser seinen alttestamentlichen Vorlagen entnommen hat, so bleiben — von ψυχή und πνεῦμα abgesehen — lediglich folgende Ausdrücke als sein Eigenthum übrig: μεγαλύνειν, ἀγαλλιᾶν, (ὁ θεὸς) ὁ σωτήρ (v. 46. 47), ἐπιβλέπειν ἐπί, ἰδοὺ γάρ, ἀπὸ τοῦ νῦν, γενεαί (v. 48), μεγαλεῖα — wenn so zu lesen ist —, ὁ δυνατός (v. 49), κράτος, διάνοια καρδίας (v. 51), καθαιρεῖν (v. 52), ἐξαποστέλλειν κενούς (v. 53), λαλεῖν πρός (v. 54).

---

[1] Möglich wäre auch die Beziehung zu ἐλάλησεν; aber warum schrieb Lucas dann nicht πρὸς τὸν Ἀβραάμ? Auch im Benedictus ist ein Satz mit καθὼς ἐλάλησεν lediglich eingeschoben.

[2] Religionsgesch. Untersuch. (1889) 1. Band.

[3] Die relative Verschiedenheit der C. 1 und 2 von dem übrigen Werk erklärt sich theils aus der Besonderheit der Quelle (bez. der Überlieferung), der Lucas hier gefolgt ist, theils aus seiner offenkundigen Absicht, diesen Capiteln ein eigenthümliches Colorit zu geben, d. h. sie möglichst der alttestamentlichen Erzählungsweise (nach der LXX) anzupassen.

Der 2. Vers ist aus I. Sam. 1, 11 und Genes. 30, 13 zusammengesetzt; beide Stellen konnte er fast wörtlich übernehmen; doch änderte er das hebraisirende *ἐπιβλέπων ἐπιβλέψῃς* in *ἐπέβλεψεν* (mit *ἐπί* constr., wie oft in der LXX), das minder correcte *μακαρίζουσιν* in *μακαριοῦσιν* und das für seine Zwecke zu schwache *πᾶσαι αἱ γυναῖκες* in *πᾶσαι αἱ γενεαί*. Das eindruckslose bez. viel zu schwache »*μακαρία ... ὅτι μακαρίζουσίν με*« hat er durch Streichung des *μακαρία* verbessert.

Der 3. Vers fusst auf Deut. 10, 21 und Ps. 111, 9. Statt der hebräischen Construction *ποιεῖν ἐν* hat Lucas den Dativ geschrieben und das *καὶ φοβερόν*, welches die Psalmstelle neben *ἅγιον* bei *ὄνομα* bot, fortgelassen, weil es zu seinem Zwecke nicht passte. Das »*ὄνομα αὐτοῦ*« in 3^b machte es erwünscht, das Subject in 3^a zu determiniren; Lucas wählte *ὁ δυνατός*, eine ganz ungewöhnliche Bezeichnung Gottes, die ihn um so stärker hervorheben musste.

Der 4. Vers ist eine Wiedergabe von Ps. 103, 17 mit zwei stilistischen Änderungen: das schwerfällige und hebraisirende *ἀπὸ τοῦ αἰῶνος καὶ ἕως τοῦ αἰῶνος* ist durch das gefälligere *εἰς γενεὰς καὶ γενεάς* ersetzt, welches freilich auch seinen hebräischen Ursprung nicht verleugnet; statt *ἔλεος ἐπὶ τοὺς* steht das correctere *ἔλεος τοῖς*.

Starke Hebraismen hat Lucas auch im 5. Vers nicht gescheut, wenn sie kraftvoll und verständlich waren. In seine Vorlage (Ps. 89, 11), die bereits den Hebraismus *ἐν βραχίονι διασκορπίζειν* bot, hat er aus Ps. 118, 15 das *ἐποίησεν κράτος* (dort *δεξιὰ κυρίου ἐποίησεν δύναμιν*) hineingenommen; aber das unverständliche *ἐταπείνωσας ὡς τραυματίαν ὑπερήφανον* war ihm unannehmbar, und er strich es. Sehr merkwürdig ist der Zusatz zu *ὑπερηφάνους* »*διανοίᾳ καρδίας αὐτῶν*«; er ist ein Hebraismus, wie denn überhaupt dieser 5. Vers am stärksten alterthümelt, obgleich er sich von der Vorlage weit entfernt.

Der 6. und 7. Vers sind auf den Vers c. 2, 7 des Gebets der Hanna auferbaut, Hiob 5, 11; 12, 19 und Ps. 107, 9 sind dazugezogen: aus diesem Materiale sind die Sätze einfach und kräftig gestaltet. *Πτωχίζειν* und *πλουτίζειν* hat Lucas vermieden, ferner *ψυχὴν πεινῶσαν* und *ποιεῖν εἰς ὕψος* — aus wohl verständlichen Gründen.

Der 8. Vers ist Jes. 41, 8 entnommen unter Zuziehung von Ps. 98, 3; *ἀντιλαμβάνεσθαι* im Sinne »sich annehmen« ist gut griechisch. Der Infinitiv *μνησθῆναι* ist Infinitiv der Absicht (vergl. das »Benedictus«); die Annahme, dass ein *τοῦ* nach *αὐτοῦ* ausgefallen ist, ist unnöthig. Das am Schlusse des 9. Verses stehende bedeutungsvolle *εἰς τὸν αἰῶνα* gehört dem Sinne nach zu *μνησθῆναι ἐλέους*, wie die Parallelstelle II. Sam. 22, 51 beweist.

Man wird zugestehen, dass die Ergebnisse dieser Vergleichungen überraschend und schlagend sind. Obgleich das »Magnificat« sich von Allem so stark unterscheidet, was Lucas sonst geschrieben hat, und obgleich sich nur 14 Worte (Ausdrücke) in ihm finden, die nicht der LXX entnommen sind, lässt es sich doch aus seiner Sprache sicher als Eigenthum des Lucas nachweisen. Von jenen 14 Worten sind nur drei (Nr. 7, 9, 11) neutral; unter den übrigen elf sind die Nr. 5, 6, 13, 14 Zeugen ersten Ranges für Lucas als den Verfasser des Magnificat; auch die Nr. 1, 4, 8, 10, 12 fallen stark ins Gewicht; geringe Bedeutung haben nur Nr. 2 und 3. Die Nr. 5, 6, 13, 14 u. s. w. als »Nachahmungen« des Stils des Lucas zu erklären, wäre eine verzweifelte Auskunft, und so dürfen wir es als sicheres Ergebniss aussprechen: der Verfasser des Lucas-Evangeliums hat auch das Magnificat verfasst. Nur der Einwurf wäre noch denkbar, dass Lucas doch schon die Zusammenstellung der alttestamentlichen Verse (und zwar als Lobgesang der Elisabet) vorgefunden und sie nur stilistisch bearbeitet habe. Gegen diese Annahme spricht aber die Erwägung, dass ausser den alttestamentlichen Versen und den nachgewiesenen lucanischen Eigenthümlichkeiten das Magnificat so gut wie nichts oder vielmehr überhaupt nichts enthält. Was sollte also auf einen zu supponirenden Redactor zurückzuführen sein? Bloss die Zusammenstellung der alttestamentlichen Verse? Aber diese kann, wie man sich leicht überzeugen wird, ohne Redaction niemals existirt haben. Ganz deutlich zeigt das Stück aber nur eine Redaction, und diese ist lucanisch. Also ist Lucas der erste und einzige Redactor.

Excurs I.

Obgleich durch den Nachweis, dass das »Magnificat« dem Lucas angehört, auch die lucanische Abfassung der Capitel 1 und 2 sehr wahrscheinlich gemacht, ja, sichergestellt ist, so sollen hier doch noch einige Abschnitte derselben in ähnlicher Weise wie das Magnificat untersucht werden. Zunächst ein paar Worte zum Context des Magnificat.

C. 1, 56: *ἔμεινεν δὲ Μαριὰμ σὺν αὐτῇ ὡς μῆνας τρεῖς, καὶ ὑπέστρεψεν εἰς τὸν οἶκον αὐτῆς. Μένειν σύν* findet sich im ganzen Neuen Testament nur noch Luc. 24, 29: *εἰσῆλθεν τοῦ μεῖναι σὺν αὐτοῖς. Ὡς* = circiter Luc. 2, 37; 8, 42; Act. 1, 15; 5, 7; 5, 36; 13, 20; 19, 34; bei Matthäus findet es sich in dieser Bedeutung überhaupt nicht, bei Marcus zweimal. *Ὑποστρέφειν* steht bei Lucas im Evangelium 22 Mal, in der Apostelgeschichte 11 Mal; im ganzen übrigen Neuen Testament steht es nur dreimal (Gal. 1, 17; Hebr. 7, 1; II. Pet. 2, 21), und zwar nirgends in den Evangelien. Auch *ὑποστρέφειν εἰς τὸν οἶκον* findet sich Luc. 7, 10; 8, 39; 11, 24. Man sieht also, dass unser Vers echt

lucanisch ist. Nicht anders ist über die Einleitung zum Magnificat zu urtheilen (1, 39–45): *ἀναστᾶσα Μαριὰμ ἐν ταῖς ἡμέραις ταύταις ἐπορεύθη* ist ein geradezu classisch lucanischer Satz; denn nicht nur findet sich *ἀνίστημι* bei Lucas, wenn ich recht gezählt habe, 64 Mal, im ganzen übrigen Neuen Testament dagegen nur 24 Mal, sondern gerade in der Bedeutung *ἀναστᾶσα .... ἐπορεύθη* (oder ähnlich) ist es bei Lucas gewöhnlich, während es sonst im Neuen Testament in diesem Gebrauche nur zweimal bei Matthäus und ein paar Mal bei Marcus, sonst aber nirgends vorkommt. Ferner ist die Redensart *ἐν ταῖς ἡμέραις ταύταις* bez. *αἱ ἡμέραι αὗται* ausschliesslich lucanisch; während sich *αἱ ἡμέραι ἐκεῖναι* unzählige Male in den Evangelien findet, ist mir jene Redensart nur Luc. 1, 24; 1, 39; 6, 12; 23, 7; 24, 18 und Act. 1, 15; 3, 24; 5, 36; 6, 1; 11, 27; 21, 15; 21, 38 begegnet. *Ἐπλήσθη πνεύματος ἁγίου* findet sich im ganzen Neuen Testament nur bei Lucas, und zwar (ausserhalb c. 1 und 2, wo es dreimal steht) in der Apostelgeschichte fünfmal. *Βρέφος* findet sich bei Matthäus, Marcus und Johannes nicht, wohl aber (ausser viermal in Luc. 1. 2) Luc. 18, 15 und Act. 7, 19. *Σκιρτᾶν* steht im ganzen Neuen Testament nur noch Luc. 6, 23. *Κραυγὴ μεγάλη* findet sich nur noch Act. 23, 9 (und Apoc. 14, 18). Über *ἰδοὺ γάρ*, welches auch c. 1, 44 begegnet, wurde bereits oben gesprochen. *Ἀγαλλίασις* steht (abgesehen von Luc. 1, 14. 44) in den Evangelien überhaupt nicht, wohl aber Act. 2, 46. Hiernach ist gewiss, dass nicht nur das »Magnificat« selbst, sondern auch die Geschichtserzählung, in der es steht (c. 1, 39–56), lucanisch ist.

Aus dem unmittelbar vorhergehenden Abschnitt sei auf das Stichwort *υἱὸς ὑψίστου* (c. 1, 32) aufmerksam gemacht. Im Neuen Testament heisst Gott neunmal *ὁ ὕψιστος*; von diesen neun Stellen stehen sieben bei Lucas; unter den beiden übrigen ist die eine (Marc. 5, 7) kritisch unsicher — mit A und Syr^{p}mg ist vielleicht *ζῶντος* zu lesen —, die andere bezieht sich auf den Gott Melchisedeks (Hebr. 7, 1). Also darf *ὁ ὕψιστος* für den Vater Jesu Christi als specifisch lucanisch in Anspruch genommen werden.

Ich füge noch eine kurze Untersuchung der Abschnitte 2, 15–20 und 2, 41–52 hinzu; sie sind von Allem, was Lucas sonst in seinem zweitheiligen Geschichtswerk erzählt, sachlich so verschieden, dass jede Übereinstimmung hier doppelt wichtig wird.[1]

C. 2, 15 *καὶ ἐγένετο ὡς ἀπῆλθον*: dass dieser Gebrauch von *γίγ-*

[1] Man mag die eine oder andere Übereinstimmung im Wortschatz, die im Folgenden nachgewiesen wird, für unbedeutend halten; die grosse Mehrzahl ist es nicht, und zusammen bilden sie ein unüberwindliches Argument.

Man wird zugestehen, dass die Ergebnisse dieser Vergleichungen überraschend und schlagend sind. Obgleich das »Magnificat« sich von Allem so stark unterscheidet, was Lucas sonst geschrieben hat, und obgleich sich nur 14 Worte (Ausdrücke) in ihm finden, die nicht der LXX entnommen sind, lässt es sich doch aus seiner Sprache sicher als Eigenthum des Lucas nachweisen. Von jenen 14 Worten sind nur drei (Nr. 7, 9, 11) neutral; unter den übrigen elf sind die Nr. 5, 6, 13, 14 Zeugen ersten Ranges für Lucas als den Verfasser des Magnificat; auch die Nr. 1, 4, 8, 10, 12 fallen stark ins Gewicht; geringe Bedeutung haben nur Nr. 2 und 3. Die Nr. 5, 6, 13, 14 u. s. w. als »Nachahmungen« des Stils des Lucas zu erklären, wäre eine verzweifelte Auskunft, und so dürfen wir es als sicheres Ergebniss aussprechen: der Verfasser des Lucas-Evangeliums hat auch das Magnificat verfasst. Nur der Einwurf wäre noch denkbar, dass Lucas doch schon die Zusammenstellung der alttestamentlichen Verse (und zwar als Lobgesang der Elisabet) vorgefunden und sie nur stilistisch bearbeitet habe. Gegen diese Annahme spricht aber die Erwägung, dass ausser den alttestamentlichen Versen und den nachgewiesenen lucanischen Eigenthümlichkeiten das Magnificat so gut wie nichts oder vielmehr überhaupt nichts enthält. Was sollte also auf einen zu supponirenden Redactor zurückzuführen sein? Bloss die Zusammenstellung der alttestamentlichen Verse? Aber diese kann, wie man sich leicht überzeugen wird, ohne Redaction niemals existirt haben. Ganz deutlich zeigt das Stück aber nur eine Redaction, und diese ist lucanisch. Also ist Lucas der erste und einzige Redactor.

Excurs I.

Obgleich durch den Nachweis, dass das »Magnificat« dem Lucas angehört, auch die lucanische Abfassung der Capitel 1 und 2 sehr wahrscheinlich gemacht, ja, sichergestellt ist, so sollen hier doch noch einige Abschnitte derselben in ähnlicher Weise wie das Magnificat untersucht werden. Zunächst ein paar Worte zum Context des Magnificat.

C. 1, 56: *ἔμεινεν δὲ Μαριὰμ σὺν αὐτῇ ὡς μῆνας τρεῖς, καὶ ὑπέστρεψεν εἰς τὸν οἶκον αὐτῆς. Μένειν σύν* findet sich im ganzen Neuen Testament nur noch Luc. 24, 29: *εἰσῆλθεν τοῦ μεῖναι σὺν αὐτοῖς.* *Ὡς* = circiter Luc. 2, 37; 8, 42; Act. 1, 15; 5, 7; 5, 36; 13, 20; 19, 34; bei Matthäus findet es sich in dieser Bedeutung überhaupt nicht, bei Marcus zweimal. *Ὑποστρέφειν* steht bei Lucas im Evangelium 22 Mal, in der Apostelgeschichte 11 Mal; im ganzen übrigen Neuen Testament steht es nur dreimal (Gal. 1, 17; Hebr. 7, 1; II. Pet. 2, 21), und zwar nirgends in den Evangelien. Auch *ὑποστρέφειν εἰς τὸν οἶκον* findet sich Luc. 7, 10; 8, 39; 11, 24. Man sieht also, dass unser Vers echt

C. 2, 41 *τῇ ἑορτῇ τοῦ πάσχα*, vergl. c. 22, 1 *ἑορτὴ τῶν ἀζύμων*; bei Marcus und Matthäus findet sich der Ausdruck nicht (doch s. Joh. 13, 1).

C. 2, 42 *ἐγένετο ἐτῶν δώδεκα*, dieselbe Ausdrucksweise findet sich Luc. 2, 37; 3, 23; 8, 42 und Act. 4, 22, sonst begegnet sie nur je einmal bei Marcus und Johannes. — *κατὰ τὸ ἔθος* findet sich nur noch Luc. 1, 9 und 22, 39, sonst nirgends im N. T.

C. 2, 43 *ὑποστρέφειν* s. oben. — *ὑμομένειν* im Sinne von »bleiben« begegnet nur noch Act. 17, 14.

C. 2, 44 *νομίσαντες* bei Lucas neunmal, sonst im ganzen N. T. nur noch sechsmal. — *συνοδία* ist *ἅπ. λεγ.* im N. T., aber *συνοδεύειν* findet sich Act. 9, 7. — *ἀναζητεῖν* findet sich im N. T. nur noch Luc. 2, 45 und Act. 11, 25. — *γνωστός* findet sich noch elfmal bei Lucas, sonst im N. T. nur noch dreimal.

C. 2, 45 über *ὑποστρέφειν* und *ἀναζητεῖν* s. oben.

C. 2, 46 *καὶ ἐγένετο μετὰ ἡμέρας τρεῖς εὗρον*, über diese lucanische Construction s. oben; auch *ἐν μέσῳ* ist bei Lucas häufiger.

C. 2, 47 *ἐξίσταντο*, dieses Verbum bei Lucas elfmal, sonst nur noch dreimal im N. T.

C. 2, 48 *ὀδυνώμενοι* (*ἐζητοῦμέν σε*), dieses Verbum findet sich im N. T. nur noch Luc. 16, 24; 16, 25 und Act. 20, 38.

C. 2, 49 *τί ὅτι ἐζητεῖτε με*, dieses *τί ὅτι* begegnet im N. T. nur noch Act. 5, 4; 5, 9 (und 23, 19).

C. 2, 51 *διατηρεῖν* findet sich im N. T. nur noch Act. 15, 29.

C. 2, 52 *χάρις* fehlt bei Matthäus und Marcus, bei Johannes steht es nur im Prolog; bei Lucas findet es sich 25mal. — Auch hier wird man urtheilen müssen, dass der Wortschatz in c. 2, 41–52 den lucanischen Ursprung des Abschnitts sicher stellt; zugleich ergiebt sich, dass die weit verbreitete Meinung unhaltbar ist, Luc. c. 1 und 2 sei aus einer Quelle wesentlich unverändert herübergenommen. Die Abschnitte sind bis ins Mark hinein lucanisch, so dass selbst die Ansicht, die ich nicht mit Bestimmtheit bestreiten will, Lucas sei hier schriftlichen Quellen gefolgt, nicht leicht zu beweisen ist.

Excurs II.

Die poetische Kunst des Lucas lässt sich auch an dem »Benedictus«, dem Lobgesang des Zacharias (c. 1, 68–79), bewundern. Auch hier hat er sich an alttestamentliche Verse angeschlossen (wenn auch nicht so enge wie beim »Magnificat«), hat sie aber gleichsam veredelt und in eine wirksame Einheit gesetzt. Starke Hebraismen scheut er nicht (s. das »Magnificat«); man hat aber anzunehmen, dass er sie absichtlich stehen gelassen bez. geradezu selbst gebildet hat (nach

der LXX); nur ganz Unverständliches hat er getilgt, grammatisch Anstössiges verbessert. Inhaltlich steht das »Benedictus« höher als das »Magnificat«, ja, es bringt in v. 77 einen selbständigen religiösen Gedanken, der über die alttestamentliche Linie hinausführt. Dass derselbe Verfasser beide Lobgesänge componirt hat, zeigt sich ausser Anderem auch in dem *αὐτός* und *ἡμεῖς*, welche für das »Benedictus« ebenso charakteristisch sind, wie das *αὐτός*, *μου* und *ἡμεῖς* für das »Magnificat«. Von den 20 Versen des Benedictus schliessen 6 mit *αὐτοῦ*, 6 mit *ἡμῶν* (*ἡμᾶς*, *ἡμῖν*), einer mit *αὐτῶν* (ausserdem kommt *ἡμεῖς* noch viermal, *αὐτός* noch zweimal innerhalb der Verse vor). Das Gedicht gliedert sich ganz deutlich in 5 Strophen zu je 4 Versen (bez. in zwei Hälften). Ich drucke es im Folgenden ab und weise in den Anmerkungen die alttestamentlichen Vorlagen und die Art ihrer Umbildung nach:

68 *Εὐλογητὸς (κύριος) ὁ θεὸς τοῦ Ἰσραήλ,*
ὅτι ἐπεσκέψατο καὶ ἐποίησεν λύτρωσιν τῷ λαῷ αὐτοῦ,
69 *καὶ ἤγειρεν κέρας σωτηρίας ἡμῖν*
ἐν οἴκῳ Δαυεὶδ παιδὸς αὐτοῦ

70 — *καθὼς ἐλάλησεν διὰ στόματος τῶν ἁγίων (τῶν) ἀπ' αἰῶνος*
προφητῶν αὐτοῦ —,

V. 68[a] s. Ps. 41, 14: *εὐλογητὸς κύριος ὁ θεὸς Ἰσραήλ* (wörtlich ebenso Ps. 72, 18 und Ps. 106, 48); überall fehlt das *τοῦ*; es ist eine grammatische Verbesserung des Lucas. *Κύριος* ist wahrscheinlich zu tilgen (Iren., Cypr., Origenes, Eusebius und mehrere lat. Hdschr. bieten es nicht). Lucas empfand wohl das artikellose Wort vor *ὁ θεός* als einen Barbarismus.

V. 68[b] s. Ps. 111, 9: *λύτρωσιν ἀπέστειλεν τῷ λαῷ αὐτοῦ. Ἐπεσκέψατο* (aus *τῷ λαῷ* ist nicht *τὸν λαόν* zu suppliren, sondern *ἐπεσκ.* steht absolut, s. Act. 15, 14 u. Sirach 32, 21) hat Lucas selbständig hinzugefügt (nach LXX); im N. T. braucht nur er *ἐπισκέπτεσθαι* von Gott, s. 1, 78; 7, 16; Act. 15, 14. *Ἀπέστειλεν λύτρωσιν* klang barbarisch, daher *ἐποίησεν*.

V. 69 s. Ps. 132, 17: *ἐξανατελῶ κέρας τῷ Δαυεὶδ* (vergl. I. Sam. 2, 10: *ὑψώσει κέρας χριστοῦ αὐτοῦ*, Ps. 18, 3: *κύριος ... ὑπερασπιστής μου καὶ κέρας σωτηρίας*, Ezech. 29, 21: *ἀνατελεῖ κέρας παντὶ τῷ οἴκῳ Ἰσραήλ*). Für das ungewöhnliche *ἀνατέλλειν* (*ἐξανατέλλειν*) hat Lucas *ἐγείρειν* gesetzt, welches noch immer alterthümlich und alttestamentlich anmuthet (vergl. Richt. 3, 9. 15: *ἤγειρεν κύριος σωτῆρα τῷ Ἰσραήλ*). Die Hinzufügung von *ἡμῖν* und *παιδὸς αὐτοῦ* giebt dem Gedanken eine intimere Färbung. *Κέρας σωτηρίας* im hebräischen Sinn war den Griechen fremd und unverständlich; aber nach der Analogie von *κέρας Ἀμαλθείας* konnten sie darunter ein Füllhorn des Heils verstehen. Allerdings passte dazu *ἐγείρειν* schlecht.

V. 70 ist von Lucas selbständig hinzugefügt und zeigt durchweg seine Eigenthümlichkeit; es steht grammatisch genau so wie das *καθὼς ἐλάλησε κτλ.* im »Magnificat« v. 55. *Διὰ στόματος* steht im N. T. nur bei ihm, nämlich Act. 1, 16; 3, 18; 3, 21; 4, 25; 15, 7. Der Zusatz *ἅγιος* ist auch lucanisch, vergl. v. 72 und vor Allem Act. 3, 21: *ἐλάλησεν ὁ θεὸς διὰ στόματος τῶν ἁγίων ἀπ' αἰῶνος αὐτοῦ προφητῶν* (man sieht, der Ausdruck ist dem Lucas formelhaft; aber *αὐτοῦ* steht an unserer Stelle am Schluss, um es zu betonen, s. oben). *Ἀπ' αἰῶνος* findet sich nur bei Lucas, s. Act. 15, 18: *γνωστὰ ἀπ' αἰῶνος*.

71 σωτηρίαν ἐξ ἐχθρῶν ἡμῶν καὶ ἐκ χειρὸς πάντων τῶν μισούντων ἡμᾶς,
72 ποιῆσαι ἔλεος μετὰ τῶν πατέρων ἡμῶν
καὶ μνησθῆναι διαθήκης ἁγίας αὐτοῦ,

73 ὅρκον ὃν ὤμοσεν πρὸς Ἀβραὰμ τὸν πατέρα ἡμῶν,

74 τοῦ δοῦναι ἡμῖν ἀφόβως ἐκ χειρὸς ἐχθρῶν ῥυσθέντας
75 λατρεύειν αὐτῷ ἐν ὁσιότητι καὶ δικαιοσύνῃ
ἐνώπιον αὐτοῦ πάσας τὰς ἡμέρας ἡμῶν.

76 Καὶ σὺ δέ, παιδίον, προφήτης ὑψίστου κληθήσῃ·
προπορεύσῃ γὰρ ἐνώπιον κυρίου ἑτοιμάσαι ὁδοὺς αὐτοῦ,

V. 71 s. Ps. 106, 10: *ἔσωσεν αὐτοὺς ἐκ χειρῶν μισούντων καὶ ἐλυτρώσατο αὐτοὺς ἐκ χειρὸς ἐχθροῦ* (vergl. Ps. 18, 18). Aus den beiden Verben nahm Lucas das Subst. *σωτηρία* heraus (Appos. zu *κέρας σωτηρίας*); weder *σωτηρία* noch *τὸ σωτήριον* findet sich bei Matthäus und Marcus; s. dagegen Luc. 1, 69. 77; 2, 30; 3, 6; 19, 9; Act. 4, 12; 28, 28 u. s. w. Das doppelte *χείρ* hat Lucas vermieden sowie den unmotivirten Wechsel des Singular und Plural.

V. 72 und 73ª s. Micha 7, 20: *δώσει ... ἔλεον τῷ Ἀβραάμ, καθότι ὤμοσας τοῖς πατράσιν ἡμῶν* (die Stelle war schon im »Magnificat« benutzt, wie überhaupt die vv. 70—72 nach Inhalt und Form diesem besonders verwandt sind); Ps. 105, 8: *ἐμνήσθη εἰς τὸν αἰῶνα διαθήκης αὐτοῦ*; Ps. 106, 45: *ἐμνήσθη τῆς διαθήκης αὐτοῦ*; Exod. 2, 24: *ἐμνήσθη ὁ θεὸς τῆς διαθήκης αὐτοῦ τῆς πρὸς Ἀβραάμ*; Levit. 26, 42. Über den Zusatz *ἅγιος* s. z. v. 70. Der Ausdruck *ποιῆσαι ἔλεος μετά* ist im N. T. ausschliesslich lucanisch, s. Luc. 10, 37, Act. 15, 4 und vergl. Genes. 24, 12: *ποίησον ἔλεος μετὰ τοῦ κυρίου μου*, c. 24, 14: *ἐποίησας ἔλεος τῷ κυρίου μου. Ποιῆσαι* κτλ. giebt den Zweck des *ἤγειρεν κέρας* an, indessen noch nicht den letzten Zweck, der erst v. 74 folgt (s. z. v. 79). Zu *ἔλεος* s. v. 78 und im »Magnificat« v. 54. *Ὅρκον* ist attrahirte Apposit. zu *διαθήκης*; der Gebrauch von *πρός* ist lucanisch, s. PLUMMER z. c. 1, 13; *ὤμοσεν πρός* ist aber auch homerisch; vergl. den bedeutungsvollen Zusatz *τὸν πατέρα ἡμῶν*, während bei David (v. 69) *παιδὸς αὐτοῦ* zugesetzt war.

V. 73—75 s. Jerem. 11, 5: *ὅπως στήσω τὸν ὅρκον μου ὃν ὤμοσα τοῖς πατράσιν ὑμῶν τοῦ δοῦναι αὐτοῖς γῆν ῥέουσαν γάλα καὶ μέλι*, aber Lucas braucht das *δοῦναι* absolut (wie Act. 4, 29: *δὸς τοῖς δούλοις σου μετὰ παρρησίας λαλεῖν*). Der mit *τοῦ δοῦναι* eingeleitete Satz enthält den letzten Zweck der Ausführung v. 72. 73 (indirect der ganzen Ausführung v. 68—73), ist also von *ποιῆσαι* und *μνησθῆναι* abhängig. Indem der rechte Gottesdienst als Endzweck erscheint, tritt der priesterliche Charakter des Gebets (man beachte auch das *ἐνώπιον αὐτοῦ* neben *λατρεύειν αὐτῷ*) scharf hervor. Zu *ῥυσθέντας* s. Ps. 18, 18: *ῥύσεταί με ἐξ ἐχθρῶν*. Über *ἡμῖν ... ῥυσθέντας* s. die Grammatiken. Zu *ἐν ὁσιοτ. κ. δικαιοσ.* s. Ephes. 4, 24: *ἐν δικαιοσύνῃ καὶ ὁσιότητι* und I. Clem. 48, 4; die Formel stammt aus Sap. Sal. 9, 3. Jerem. 32, 39: *φοβηθῆναί με πάσας τὰς ἡμέρας*. Mit v. 75 schliesst die erste Hälfte des Gesangs: vom messinischen Wirken Gottes geht der Sänger zu dem Vorläufer über.

V. 76. Über *ὕψιστος* s. oben und vergl. c. 1, 32: *υἱὸς ὑψίστου κληθήσεται. Προπορεύεσθαι* findet sich im N. T. nur noch Act. 7, 40 (LXX), vergl. Maleachi 3, 1: *ἐγὼ ἐξαποστέλλω τὸν ἄγγελόν μου καὶ ἐπιβλέψεται ὁδὸν πρὸ προσώπου μου*. Isaj. 40, 3: *ἑτοιμάσατε τὴν ὁδὸν κυρίου*. Deut. 31, 3: *κύριος ... ὁ προπορευόμενος πρὸ προσώπου σου* (Exod. 14, 19). Lucas hat das hebraisirende *πρὸ προσώπου* durch *ἐνώπιον* ersetzt. — *Κυρίου* ist Gott selbst (vergl. die Parallelstelle c. 1, 17), nicht der Messias, der überhaupt in dem ganzen Liede sehr discret behandelt ist, d. h. lediglich erschlossen werden muss.

77 τοῦ δοῦναι γνῶσιν σωτηρίας τῷ λαῷ αὐτοῦ
ἐν ἀφέσει ἁμαρτιῶν αὐτῶν.

78 διὰ σπλάγχνα ἐλέους θεοῦ ἡμῶν,
ἐν οἷς ἐπισκέψεται ἡμᾶς ἀνατολὴ ἐξ ὕψους,
79 ἐπιφᾶναι τοῖς ἐν σκότει καὶ σκιᾷ θανάτου καθημένοις,
τοῦ κατευθῦναι τοὺς πόδας ἡμῶν εἰς ὁδὸν εἰρήνης.

V. 77. Dies ist der eigenthümlichste Vers des ganzen Gesangs; doch hat der Verfasser vielleicht an Jerem. 31, 34 gedacht (*τοῦ δοῦναι* steht parallel zu dem *τοῦ δοῦναι* v. 74). *Ἐν ἀφέσει ἁμ.* kann sowohl zu *δοῦναι* als zu *γνῶσιν σωτηρίας* bezogen werden; jene Beziehung liegt näher. Dass die Heilserkenntniss in der Sündenvergebung liegt, ist ein dogmatischer Gedanke, den man hier nicht erwartet.

V. 78 s. Testam. Levi 4: *ἕως ἐπισκέψηται κύριος πάντα τὰ ἔθνη ἐν σπλάγχνοις υἱοῦ αὐτοῦ ἕως αἰῶνος* (PLUMMER). *Διὰ σπλάγχνα* κτλ. ist wohl von *προπορεύσῃ* abhängig; doch lässt es sich auch auf *δοῦναι ἐν ἀφέσει* beziehen. Auch im classischen Griechisch findet sich *σπλάγχνα* im Sinne von Gemüthsbewegungen, aber häufiger vom Zorn als von der Liebe; zu *σπλ. ἐλέους* s. Coloss. 3, 12: *σπλ. οἰκτιρμοῦ*. *Θεοῦ ἡμῶν* ist nicht Christus, sondern Gott selbst, aber man beachte das warme *ἡμῶν*. Zu *ἐν οἷς* (hebr.) vergl. *ἐν βραχίονι* v. 51, zu *ἐπισκεψ.* v. 68 und Sirach 46, 14: *ἐπεσκέψατο κύριος τὸν Ἰακώβ*. Mystisch lautet es, dass ein Stern aufgehen soll (vergl. die Bileam-Prophetie), mystisch, dass der Aufgang für den Stern selbst gesetzt ist, mystisch, dass der Aufgang uns »heimsuchen« wird. Zu *ἐξ ὕψους* vergl. Luc. 24, 49: *ἐνδύσησθε ἐξ ὕψους δύναμιν*.

V. 79 s. Ps. 107, 10: *καθημένους ἐν σκότει καὶ σκιᾷ θανάτου*, Apoc. Baruch 59, 2: »illo tempore lucerna legis aeternae illuxit omnibus qui sedebant in tenebris«. Zu *ἐπιφᾶναι* s. Act. 27, 20: *μήτε ἡλίου μήτε ἄστρων ἐπιφαινόντων* (Tit. 2, 11; 3, 4). Schon dieser Infinitiv steht im Sinne des Zwecks, aber nicht des letzten Zwecks; dieser folgt erst 79^{b} und wird mit *τοῦ* c. Inf. eingeführt. Die Construction ist genau so wie v. 72 (*ποιῆσαι*) in seinem Verhältniss zu v. 74 (*τοῦ δοῦναι*), und wie in v. 76 und 77 (*ἑτοιμάσαι* und *τοῦ δοῦναι*). Man sieht also, ein wie feiner Stilist Lucas war: dreimal giebt er einen Zwecksatz im Infinitiv ohne Artikel, wenn dieser Zwecksatz selbst — als Mittel — einem weiteren Zwecksatz untergeordnet ist; diesen letzteren markirt er durch ein dem Infinitiv vorangestelltes *τοῦ*. — *Τοῦ κατευθῦναι* κτλ. s. Ps. 40, 3: *ἔστησεν ἐπὶ πέτραν τοὺς πόδας μου καὶ καθηύθυνεν τὰ διαβήματά μου*, Act. 16, 17: *ὁδὸν σωτηρίας*. Man beachte, wie durch das Stichwort *ἐπισκέπτεσθαι* das Ende wieder zum Anfang zurückkehrt.

Folgende Beobachtungen scheinen mir sicher: 1. Das »Magnificat« und das »Benedictus« stammen aus einer Feder; ausser den schon aufgewiesenen Übereinstimmungen ist auf das gleiche Verhältniss zum A. T. und auf die discrete Weise in der Berücksichtigung des Messias aufmerksam zu machen: es ist schriftstellerische Kunst und Absicht des Verfassers gewesen, hier nur anzudeuten, um die Situation nicht zu verletzen. Besonders charakteristisch ist in dieser Hinsicht das »*καὶ σύ δέ*« (v. 76) und die geheimnissvoll entzückende *ἀνατολὴ ἐξ ὕψους* — sie musste übrigens auch ein Grieche vortrefflich verstehen können; denn dies war die Sprache, in welcher man von der kommenden goldenen Zeit redete. 2. Das »Magnificat« und »Benedictus« stammen von Lucas, d. h. von dem Verfasser des ganzen zweitheiligen

Geschichtswerks (sie sind ihm nicht überliefert)[1]; denn sie zeigen, soweit sie nicht aus der LXX geflossen sind, offenkundig die ihm eigenthümliche Sprache und seine Weise der Stilcorrectur. 3. Die beiden Gesänge sind ad hoc componirt, d. h. sie sind nicht etwa Psalmen, die Lucas früher gedichtet und hier eingelegt hat, sondern sie sind für Elisabet und Zacharias von ihm niedergeschrieben: der priesterliche Charakter des »Benedictus« und die Abhängigkeit des »Magnificat« vom Lobgesang der Hanna, die sich in gleicher Lage wie Elisabet befunden hatte, machen das zweifellos. 4. Lucas hat diese Gesänge absichtlich in der Sprache der Psalmen und Propheten (LXX) gehalten: die Hebraismen, so viele ihrer aus dem A. T. stehen geblieben oder eingefügt sind, sind gewollte[2], der ganze Stil Kunststil, um einen alterthümlichen Eindruck zu erwecken. Diesen Eindruck erregen die Gedichte wirklich, und sie sind zugleich von hoher Kraft und Schönheit. Aber seinen eigentlichen Stil hat Lucas doch nicht ganz zu verbergen verstanden: die drei ersten Strophen des »Benedictus« (v. 68–75) sind nur äusserlich in die Form des hebräischen Psalmstils gebracht; sieht man genauer zu, so stellen sie sich als eine einzige, complicirte, gut griechische Periode dar, die in das semitische Gewand lediglich eingezwängt ist: die Hände sind Esaus Hände, aber die Stimme ist Jacobs Stimme. 5. Dass Lucas die beiden Gesänge aus dem Hebräischen (Aramäischen) übersetzt hat, ist natürlich ganz ausgeschlossen.

[1] Beim Benedictus lässt sich die lucanische Verfasserschaft (mit Ausschluss der Annahme eines ersten Redactors) nicht ganz so schlagend nachweisen wie beim Magnificat; aber die sprachlichen Argumente sind doch auch hier sehr stark, und ich vermag keine einzige Beobachtung aufzuweisen, um die complicirte Hypothese zweier Redactoren empfehlen zu können.

[2] Zum Stil und stilistischen Verfahren des Lucas vergl. die trefflichen Ausführungen von Hrn. Norden (Antike Kunstprosa S. 483). Eben derselbe hat S. 484 f. sehr richtig auf die Häufung der obliquen Casus von *αὐτός* als auf ein Kennzeichen des Judengriechisch aufmerksam gemacht. In dem »Magnificat« und »Benedictus« hat Lucas diese häufig auch angewandt; hier aber erhält sie ein besonderes Acumen durch den Gegensatz zu *μου* und *ἡμῶν*. Ich zweifle nicht, dass eine genaue und erschöpfende Untersuchung des Stils des Lucas, wie sie Norden begonnen hat, zu dem Ergebniss führen wird, dass er ein virtuoser Meister in der Nachbildung von Stilarten gewesen ist und dabei doch verstanden hat, durch Maasshalten und Ablehnung jeder Übertreibung seinem Werke eine gewisse Einheitlichkeit zu geben. Die Kunst, aus c. 36 vorzüglich ausgewählten alttestamentlichen Stellen zwei in sich geschlossene, erhabene Gesänge zu componiren, wird ihm Niemand so leicht nachmachen.

Ausgegeben am 31. Mai.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.

DER XXVIII.

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

31. Mai. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. van't Hoff las eine mit Herrn E. F. Armstrong bearbeitete Mittheilung aus seinen Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers.

Die Maximaltension des Krystallwassers im Gips $CaSO_4 . 2H_2O$ wurde in deren Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt und gefunden, dass dieselbe bei 101°5 einer Atmosphaere gleichkommt (Siedepunkt des Gipses). Dieselbe erreicht dann bei 107° diejenige des gesättigten Wasserdampfes (Schmelzpunkt des Gipses). Oberhalb letzterer Temperatur in geschlossenem Gefäss erhitzt, verwandelt sich der Gips in Halbhydrat $CaSO_4 . \frac{1}{2}H_2O$. Die betreffende Temperatur wird durch Anwesenheit von Salzen herabgedrückt, durch Chlornatrium bis auf 77°, durch Magnesiumchlorid bis auf 11°.

2. Hr. Klein legt eine Mittheilung von H. Baumhauer: Über die krystallographischen Verhältnisse des Jordanits vor.

In der Arbeit werden an diesem, vom Verfasser als monoklin erkannten Minerale eine Anzahl neuer Formen angegeben und ein tieferer Einblick in den Zusammenhang der Formen überhaupt zu gewinnen gesucht.

3. Hr. Hauptmann vom Grossen Generalstabe Berlet legte die von ihm im Herbst 1898 aufgenommene Karte von Pergamon und Umgegend vor, für deren Herstellung die Akademie Hrn. Conze die Mittel bewilligt hatte.

Die Aufnahme wurde mit dem Messtische ausgeführt und umfasst etwa 73^{qkm} im Maassstabe 1 : 25000. Sie wurde an eine von Hrn. Berlet im Kaïkosthale ausgeführte Basismessung angeschlossen. Die Höhen, deren Darstellung in Schichtlinien erfolgt ist, wurden von dem durch Humann auf der Strasse nach Dikeli gelegten Nivellement abgeleitet. Antike Überreste sind in Roth eingetragen.

Die Karte wird mit erläuterndem Texte einzeln und im ersten Bande der »Alterthümer von Pergamon« erscheinen.

4. Hr. Conze machte eine Mittheilung über den Fortgang der vom archäologischen Institute unterstützten Ausgrabungen

der westfälischen Alterthums-Commission bei Haltern an der Lippe.

5. Hr. Conze legte den Jahresbericht des Kaiserlichen archäologischen Instituts vor.

6. Hr. Schmoller legte die von dem correspondirenden Mitgliede Hrn. Levasseur eingesandte Schrift »Comparaison du travail à la main et du travail à la machine Paris 1900« vor.

7. Die philosophisch-historische Classe hat Hrn. Diels zur Fortführung der Herausgabe der Commentaria in Aristotelem graeca 7200 Mark bewilligt.

Dieselbe Classe hat zu neuen wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: Hrn. Prof. Dr. Karl Appel in Breslau zur Herausgabe von Petrarca's Trionfi 600 Mark; Hrn. Privatdocenten Dr. Max Ihm in Halle a. S. zu einer Reise nach England zum Zwecke der Vergleichung von Handschriften des Suetonius 400 Mark; Hrn. Prof. Dr. Ernst Leumann in Strassburg i. E. zur Herausgabe des 1. und 3. Theiles seiner »Übersicht über die Āvaśyaka-Litteratur« 2000 Mark; Hrn. Bibliothekar Dr. Julius Lippert in Berlin zur Herausgabe von Qifṭi's »Tarīḫ al-Ḥukamā« 2000 Mark.

Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers.

XVIII. Gips und Anhydrit.

1. Das Halbhydrat von schwefelsaurem Kalk $CaSO_4 . \frac{1}{2}H_2O$.

Von J. H. VAN'T HOFF und E. F. ARMSTRONG.

In einer früheren Abhandlung[1] wurde festgestellt, unter welchen Umständen bei 25° aus kalkhaltigen Lösungen (welche, bei Sättigung an Chlornatrium, wechselnde Mengen von Magnesium und Kalium als Sulfate und Chloride enthalten) Calciumsulfat als solches oder als Glauberit $(SO_4)_2CaNa_2$ sich ausscheidet. Nunmehr bleibt die Frage zu beantworten, in welcher Hydratform das Calciumsulfat aus den betreffenden Lösungen austritt. Zu berücksichtigen sind dabei in erster Linie die drei bestbekannten Körper:

1. der Gips $CaSO_4 . 2H_2O$;
2. der Anhydrit $CaSO_4$;
3. das zwischenliegende Halbhydrat $CaSO_4 . \frac{1}{2}H_2O$.

Die diesbezügliche Litteratur ist vor Kurzem von Hrn. VATER[2] zusammengestellt, und aus seinen sich daran anschliessenden Versuchen geht als für uns wichtiges Ergebniss hervor, dass Calciumsulfat aus gesättigter Magnesiumchloridlösung bei gewöhnlicher Temperatur als Gips, bei 40° jedoch als Halbhydrat zur Ausscheidung gelangt und also letzteres möglicherweise auch in unseren bei 25° ausgeführten Untersuchungen auftritt. Wir haben uns jedoch nicht auf die Verhältnisse bei 25° beschränkt, sondern ganz allgemein die Frage zu beantworten gesucht, unter welchen Umständen Calciumsulfat als Gips, als Halbhydrat oder als Anhydrit auftritt, und bringen in dieser Mittheilung die vollständige Lösung in Bezug auf die erstgenannten zwei Körper.

[1] Diese Sitzungsberichte. 1899, 810.
[2] A. a. O., 1900, 269.

Im Princip ist die Frage nach Bildung der jeweiligen Hydratform eine Tensionsfrage, und zwar wird in Berührung mit Lösungen, welche eine grössere Wasserdampftension als die Krystallwassertension des Gipses aufweisen, diese Hydratform die stabile sein; liegt die Tension der betreffenden Lösungen zwischen denjenigen von Gips und von Halbhydrat, so ist letzteres die stabile Form, während bei noch kleinerer Tension der Lösungen der Anhydrit dem stabilen Zustand entspricht. So einfach dieses Princip, so schwierig gestaltete sich dessen Anwendung im vorliegenden Fall durch die bei Bestimmung der Krystallwassertension in Gips auftretende Verzögerung, welche den gewöhnlichen Methoden erst nach längerer Zeit ein dann noch immerhin zweifelhaftes Resultat erlaubt. Die bisher diesbezüglich gemachten Beobachtungen sind deshalb sämmtlich unsicher und zum grösseren Theil unrichtig.

Führen wir zunächst diese Tensionsbestimmungen vor:

Precht und Kraut[1] fanden bei 100° eine allmählich (nach 14 Stunden bis 519^{mm}) ansteigende Tension und bezweifeln überhaupt das Auftreten eines festen Maximalwerths.

Lescœur[2] findet bei 20° Werthe, die zwischen $2^{mm}.8$ und 12^{mm} abwechseln und also vollkommen unsicher sind, während bei 100° nach sechstägigen Versuchen immerhin noch Schwankungen zwischen 670 und 716^{mm} vorliegen.

Le Chatelier[3] spricht sich dahin aus, dass gegen 110° die Maximaltension des Gipses einer Atmosphaere gleich wird, fügt aber hinzu, dass er wegen der langen Versuchsdauer die genaue Feststellung der Tension aufgab. Er findet dann gegen 128° die Umwandlungstemperatur des Gipses unter Bildung von Halbhydrat, woraus sich schliessen liesse, dass bei dieser Temperatur die Maximaltension des Gipses derjenigen der gesättigten Gipslösung, d. i. also ungefähr derjenigen des Wassers bei derselben Temperatur, entspricht.

Wir fügen schliesslich einen eigenen, 1897 von Hrn. Donnan durchgeführten Versuch hinzu, der zeigt, dass bei Anwendung der gewöhnlichen Methode die Tensionsbestimmung kaum ausführbar ist. Bei 72° mit dem Bremer-Frowein'schen Tensimeter arbeitend, wurde Folgendes erhalten:

Zeit in Tagen	1	2	3	4	5	6	7
Tension in Millimetern	175	176.8	182.5	190.9	205	225.2	238.3
Zeit in Tagen	9	10	11	12	13	14	16
Tension in Millimetern	244.3	245.6	245.8	243.5	237.8	234.3	229.3

[1] Ann. der Chem. und Pharm. 178, 129 (1875).
[2] Recherches sur la dissociation des hydrates salins, 1888, 115.
[3] Recherches expérimentales sur la constitution des mortiers hydrauliques, 1887, 6.

Zeit in Tagen	17	18	19	20	21	24	25
Tension in Millimetern	225.2	223.4	217.7	216.3	213.8	207.8	205.6
Zeit in Tagen	26	28	32	33	34	38	41
Tension in Millimetern	202.5	201.8	194.8	192.8	192.4	190.5	186.3
Zeit in Tagen	42	43	45	46	47		
Tension in Millimetern	187.3	188.3	186.1	186.3	186.3		

Anfangs steigt also die Tension des Gipses an, scheint nach elf Tagen constant zu werden, sinkt dann aber wieder und stellt sich schliesslich nach anderthalb Monaten wiederum scheinbar constant ein, ohne Garantie, dass hiermit der Endwerth erreicht sei. Berücksichtigt man dazu, dass bei niederen Temperaturen die Einstellung noch mehr Zeit in Anspruch nehmen würde, so wird erklärlich, dass wir die damaligen Versuche aufgaben. Dann war auch der angewendete, bei 80–90° theilweise entwässerte, 12 Procent Wasser haltende praecipitirte Gips ein seiner Natur nach nicht scharf definirter Complex, der vielleicht sogar instabile Modificationen enthält, und so kam es zunächst auf die Reindarstellung des Halbhydrats an und dann auf das Beschleunigen der Maximaltensionseinstellung.

Darstellung vom Halbhydrat des schwefelsauren Kalks $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$.

Zur Reindarstellung des wohl krystallisirten Halbhydrats von schwefelsaurem Kalk wurde bis dahin Erhitzen von Gips mit gesättigter Kochsalzlösung in zugeschmolzenem Rohr empfohlen. Wir fanden, dass dieselbe schon gelingt bei kurzem Sieden von praecipitirtem Gips mit einer etwa halbgesättigten Kochsalzlösung. Weil aber dann beim Abkühlen Rückverwandlung in Gips eintreten kann und das Chlornatrium sich nicht so leicht vollständig entfernen lässt, empfiehlt sich statt Kochsalzlösung die gewöhnliche Salpetersäure: 50^{ccm} derselben (s. G. 1.4) wurden mit 20^{gr} Gips während etwa 18 Stunden bei 40° erwärmt; das Halbhydrat zeigt sich dann unter dem Mikroskop als schön ausgebildete prismatische Krystalle und lässt sich, nach Abgiessen der Säure, durch Auswaschen mit Alkohol und nachheriges Trocknen leicht reinigen. Die Analyse ergab 6.23 Procent Wasser, wie die Formel $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$ verlangt. Mit Wasser befeuchtet zeigen die Krystalle unter dem Mikroskop, nach theilweiser Lösung, sehr charakteristisch die Verwandlung in Gips, während sie beim Erhitzen, unter Wasserverlust, undurchsichtig werden.

Beschleunigung der Maximaltensionseinstellung.

Die Schwierigkeit der Tensionsbestimmung wird, wie erwähnt, durch verzögerte Einstellung der Gleichgewichtslage bedingt. Diese

Schwierigkeit trat uns bei weiterer Bearbeitung des eigentlichen Mineralgebiets (bei Untersuchung der Kieserit- und Langbeinitbildung) in zunehmendem Maasse entgegen und hängt wohl mit der allmählich zunehmenden Härte zusammen, welche offenbar jeder Änderung im inneren Zusammenhang entgegentritt. Wir haben also zunächst die Verwandlungen zu beschleunigen gesucht.

In erster Linie wurde eine benetzende wässerige Flüssigkeit angewendet, die bei genügender Concentration im Stande ist, Gips zu entwässern, und als solche zunächst Schwefelsäure benutzt. Wir suchten die Concentration derselben zu ermitteln, wobei weder Gips entwässert noch Halbhydrat in Gips verwandelt wird, um dann aus REGNAULT's Bestimmungen die Tension dieser Schwefelsäure und also auch diejenige des Gipses zu entnehmen. Schwefelsäure von verschiedener Concentration wurde mit Marienglas in Berührung gelassen, wobei die concentrirteren Säuren das Marienglas alsbald unter auffallendem Trübewerden entwässern, während diese Substanz in den verdünnteren Proben klar bleibt. Nach einigen Tagen zeigt jedoch auch das Marienglas in den verdünnteren Säuren allmählich Andeutung von Entwässerung, und so verliert die Erscheinung an Schärfe.

Um die gesuchte Grenzconcentration dennoch festzustellen, wurde die concentrirtere Säure nunmehr bei 25° mit praecipitirtem Gips gerührt und gleichzeitig die verdünntere, die Marienglas gar nicht mehr angriff, mit entwässertem (Handels-) Gips. Die tägliche Analyse zeigte zwar eine allmähliche Concentrationsabnahme im ersten Fall und Zunahme im letzteren, jedoch war auch auf diesem Wege nach längerer Zeit kein befriedigendes Resultat zu erhalten.

In dritter Linie wurde dann Schwefelsäure von verschiedener Concentration mit einer geringen Menge von verdünnter Chlorcalciumlösung (0.0042^{gr} $CaCl_2$ in 1^{ccm}) zusammengebracht und das nach einiger Zeit entstehende Calciumsulfat mikroskopisch untersucht. Zwar entstand hierbei in den verdünnteren Säuren Gips, der sich bei zunehmender Säureconcentration (wohl durch die mehr dickflüssige Consistenz der Flüssigkeit) vorwiegend in Zwillingsform ausschied, während die concentrirtere das Halbhydrat und die sehr concentrirte den Anhydrit lieferten, jedoch liess auch hier die Schärfe des Endresultats zu wünschen übrig. Überdies ist es unsicher, ob die zuerst ausgeschiedene Form dem gesuchten Gleichgewichtszustand entspricht.

Als Ursache dieser Misserfolge schien uns die geringe Löslichkeit des Gipses in der gewählten Schwefelsäure zunächst in Betracht zu kommen, da dieselbe offenbar die Einstellung des Gleichgewichtszustandes erschwert, und thatsächlich wurden die Resultate ganz auffallend günstiger bei Anwendung von Flüssigkeiten, welche den

Gips besser lösen. Als solche kam dann die Salpetersäure in Anwendung, welche sich schon dadurch als geeignetere Flüssigkeit zeigte, dass Handelsgips in Berührung mit derselben (genügend verdünnt) viel schneller erhärtet als mit Wasser. Sofort ergab auch deren Anwendung die leichte, oben erwähnte Darstellungsweise des Halbhydrats, und auch die Bestimmung der Grenzconcentration, wenigstens bei 50°, gelang ohne allzu grossen Zeitaufwand:

Beim Rühren von einer Säure der Zusammensetzung NO_3H 2.76H_2O mit dem Halbhydrat und etwas Gips stieg die Concentration in zehn Tagen auf NO_3H 2.33H_2O, während die concentrirtere Säure NO_3H 1.43H_2O in derselben Zeit auf NO_3H 2.42H_2O sank. (Da die Dämpfe der heissen Salpetersäure den Gummiverschluss der cylindrischen Röhre, worin gerührt wurde, angreifen, verwendeten wir statt des Gummipfropfens einen umgekehrten Glockentrichter, der die Röhre genau abschloss und dessen genügend weiter Stiel den Rührer passend durchliess.)

War auch in dieser Weise der Zweck einer beschleunigten Einstellung erreicht, und zwar durch Anwendung einer lösenden Flüssigkeit, feine Vertheilung des Gipses und Rühren, so fehlten doch bei Anwendung von Salpetersäure die Daten zur Feststellung der Tension. Dies wurde aber anders bei Anwendung von geeigneten Salzlösungen an Stelle der Salpetersäure.

I. Die Maximaltension des Krystallwassers in Gips.

A. Die Temperatur, wobei die Tension des Krystallwassers in Gips eine Atmosphaere erreicht (Siedepunkt des Gipses 101°5).

Schon aus den früher erwähnten Bestimmungen von LESCŒUR und LE CHATELIER geht als wahrscheinlich hervor, dass nicht weit oberhalb 100° die Tension des Krystallwassers in Gips eine Atmosphaere erreichen wird, ohne dass es jedoch den genannten Autoren möglich war, diese Temperatur genau festzustellen. Unter Anwendung unserer neuen, oben beschriebenen Hülfsmittel wurde das Resultat sofort scharf festgestellt.

Beim Kochen mit einer Chlormagnesiumlösung (Sp. 110°) verwandelte praecipitirter Gips sich in mikroskopisch erkennbares Halbhydrat; dasselbe fand in einer siedenden gesättigten Chlornatriumlösung (Sp. [illegible]) bei allmählicher Verdünnung liess sich die Hal[illegible] beim Sieden bei 103° beobachten. Da d[illegible] bleibt, liegt die gesuchte Temperatur [illegible]

Schwierigkeit trat uns bei weiterer Bearbeitung des eigentlichen Mineralgebiets (bei Untersuchung der Kieserit- und Langbeinitbildung) in zunehmendem Maasse entgegen und hängt wohl mit der allmählich zunehmenden Härte zusammen, welche offenbar jeder Änderung im inneren Zusammenhang entgegentritt. Wir haben also zunächst die Verwandlungen zu beschleunigen gesucht.

In erster Linie wurde eine benetzende wässerige Flüssigkeit angewendet, die bei genügender Concentration im Stande ist, Gips zu entwässern, und als solche zunächst Schwefelsäure benutzt. Wir suchten die Concentration derselben zu ermitteln, wobei weder Gips entwässert noch Halbhydrat in Gips verwandelt wird, um dann aus REGNAULT's Bestimmungen die Tension dieser Schwefelsäure und also auch diejenige des Gipses zu entnehmen. Schwefelsäure von verschiedener Concentration wurde mit Marienglas in Berührung gelassen, wobei die concentrirteren Säuren das Marienglas alsbald unter auffallendem Trübewerden entwässern, während diese Substanz in den verdünnteren Proben klar bleibt. Nach einigen Tagen zeigt jedoch auch das Marienglas in den verdünnteren Säuren allmählich Andeutung von Entwässerung, und so verliert die Erscheinung an Schärfe.

Um die gesuchte Grenzconcentration dennoch festzustellen, wurde die concentrirtere Säure nunmehr bei 25° mit praecipitirtem Gips gerührt und gleichzeitig die verdünntere, die Marienglas gar nicht mehr angriff, mit entwässertem (Handels-) Gips. Die tägliche Analyse zeigte zwar eine allmähliche Concentrationsabnahme im ersten Fall und Zunahme im letzteren, jedoch war auch auf diesem Wege nach längerer Zeit kein befriedigendes Resultat zu erhalten.

In dritter Linie wurde dann Schwefelsäure von verschiedener Concentration mit einer geringen Menge von verdünnter Chlorcalciumlösung (0.0042^{gr} $CaCl_2$ in 1^{ccm}) zusammengebracht und das nach einiger Zeit entstehende Calciumsulfat mikroskopisch untersucht. Zwar entstand hierbei in den verdünnteren Säuren Gips, der sich bei zunehmender Säureconcentration (wohl durch die mehr dickflüssige Consistenz der Flüssigkeit) vorwiegend in Zwillingsform ausschied, während die concentrirtere das Halbhydrat und die sehr concentrirte den Anhydrit lieferten, jedoch liess auch hier die Schärfe des Endresultats zu wünschen übrig. Überdies ist es unsicher, ob die zuerst ausgeschiedene Form dem gesuchten Gleichgewichtszustand entspricht.

Als Ursache dieser Misserfolge schien uns die geringe Löslichkeit des Gipses in der gewählten Schwefelsäure zunächst in Betracht zu kommen, da dieselbe offenbar die Einstellung des Gleichgewichtszustandes erschwert, und thatsächlich wurden die Resultate ganz auffallend günstiger bei Anwendung von Flüssigkeiten, welche den

Gips besser lösen. Als solche kam dann die Salpetersäure in Anwendung, welche sich schon dadurch als geeignetere Flüssigkeit zeigte, dass Handelsgips in Berührung mit derselben (genügend verdünnt) viel schneller erhärtet als mit Wasser. Sofort ergab auch deren Anwendung die leichte, oben erwähnte Darstellungsweise des Halbhydrats, und auch die Bestimmung der Grenzconcentration, wenigstens bei 50°, gelang ohne allzu grossen Zeitaufwand:

Beim Rühren von einer Säure der Zusammensetzung $NO_3H\ 2.76H_2O$ mit dem Halbhydrat und etwas Gips stieg die Concentration in zehn Tagen auf $NO_3H\ 2.33H_2O$, während die concentrirtere Säure $NO_3H\ 1.43H_2O$ in derselben Zeit auf $NO_3H\ 2.42H_2O$ sank. (Da die Dämpfe der heissen Salpetersäure den Gummiverschluss der cylindrischen Röhre, worin gerührt wurde, angreifen, verwendeten wir statt des Gummipfropfens einen umgekehrten Glockentrichter, der die Röhre genau abschloss und dessen genügend weiter Stiel den Rührer passend durchliess.)

War auch in dieser Weise der Zweck einer beschleunigten Einstellung erreicht, und zwar durch Anwendung einer lösenden Flüssigkeit, feine Vertheilung des Gipses und Rühren, so fehlten doch bei Anwendung von Salpetersäure die Daten zur Feststellung der Tension. Dies wurde aber anders bei Anwendung von geeigneten Salzlösungen an Stelle der Salpetersäure.

I. Die Maximaltension des Krystallwassers in Gips.

A. Die Temperatur, wobei die Tension des Krystallwassers in Gips eine Atmosphaere erreicht (Siedepunkt des Gipses 101°5).

Schon aus den früher erwähnten Bestimmungen von LESCŒUR und LE CHATELIER geht als wahrscheinlich hervor, dass nicht weit oberhalb 100° die Tension des Krystallwassers in Gips eine Atmosphaere erreichen wird, ohne dass es jedoch den genannten Autoren möglich war, diese Temperatur genau festzustellen. Unter Anwendung unserer neuen, oben beschriebenen Hülfsmittel wurde das Resultat sofort scharf festgestellt.

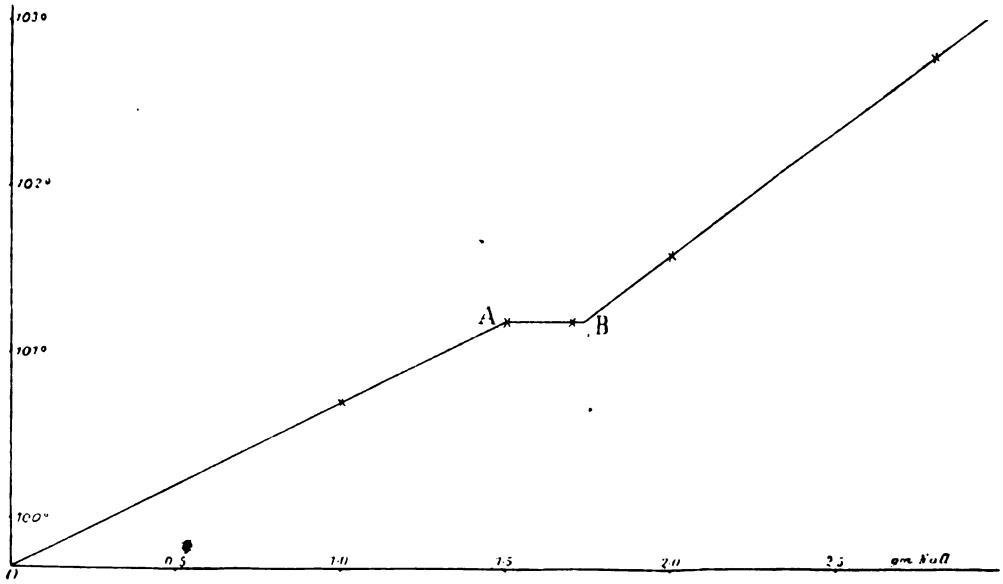
Beim Kochen mit einer Chlormagnesiumlösung (Sp. 110°) verwandelte praecipitirter Gips sich alsbald in mikroskopisch erkennbares Halbhydrat; dasselbe fand bei Anwendung einer siedenden gesättigten Chlornatriumlösung (Sp. 107°) statt, und bei allmählicher Verdünnung liess sich die Halbhydratbildung noch beim Sieden bei 103° beobachten. Da dieselbe in kochendem Wasser ausbleibt, liegt die gesuchte Temperatur zwischen 100° und 103°.

Die genauere Feststellung des betreffenden Punktes wurde dann unter Anwendung einer sehr einfachen Form von BECKMANN's Siedeapparat erzielt. In ein cylindrisches Siedegefäss mit eingeschmolzenem Platindraht wurden etwa 10–15^{gr} Glasperlen gebracht zwecks regelmässigen Siedens. Dasselbe war etwa 2^{cm} über einer dicken Asbestplatte, die durch einen Bunsenbrenner erhitzt wurde, eingeklemmt, von einem Glasmantel und dieser von Asbest umgeben. Als oberer Abschluss war eine durchlochte Asbestplatte angebracht. Das Siedegefäss war mit einem kleinen Kühler verbunden, und ein durch den Korkpfropfen gehendes Thermometer tauchte möglichst tief in die Flüssigkeit ein.

Wir gingen bei diesem Siedeverfahren von dem Princip aus, dass Zusetzen von Chlornatrium zu siedendem Wasser, bei Anwesenheit von Gips, zunächst eine der Chlornatriummenge ungefähr proportionale Steigung des Siedepunktes veranlasst. Dann aber wird beim Entwässern des Gipses eine constante Einstellung sich zeigen bis zur völligen Umwandlung in Halbhydrat; Ähnliches lässt sich bei derselben Temperatur erwarten, falls umgekehrt mit einer concentrirten Salzlösung und Halbhydrat unter allmählichem Zusatz von Wasser gearbeitet wird.

Es sei zunächst das Resultat der Beobachtung bei ansteigender Chlornatriummenge, unter Anwendung von 20^{gr} Wasser und 10^{gr} Gips, mitgetheilt:

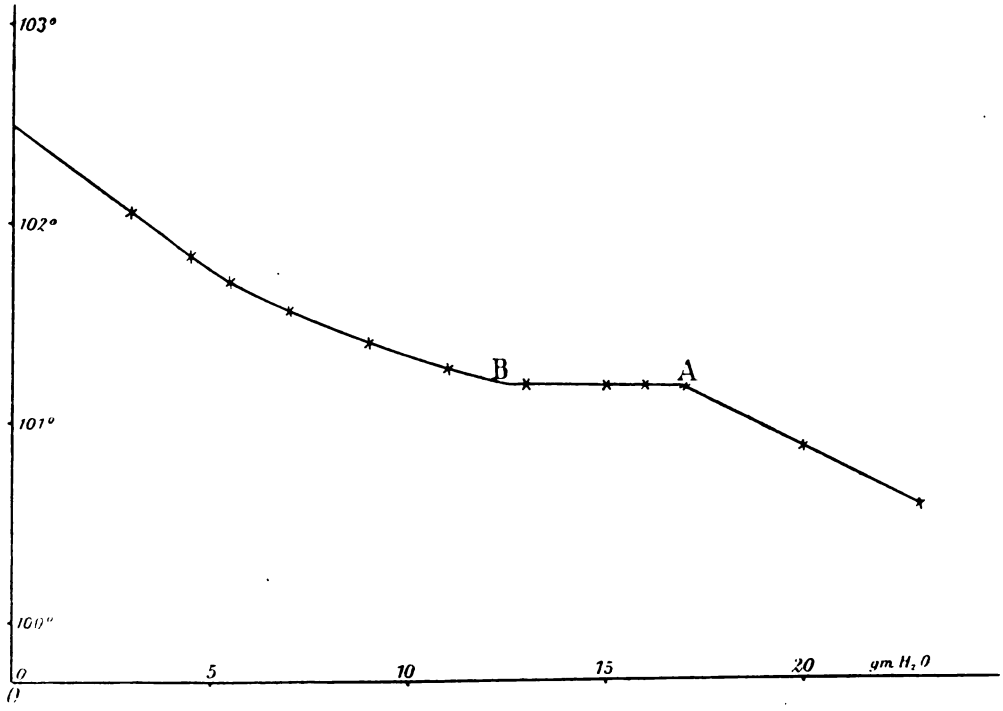
Fig. 1a.



Chlornatriummenge in Gramm	Siedepunkt (corr.) bei $758^{mm}.8$ Barometerdruck				
0	99°.95				
1	100.95				
1.5	101.71	fällt	dann	bis	101°.45
1.7	101.63	»	»	»	101.45
2	101.85				
2.8	103.05				
3.3	103.85				

Die erwartete constante Einstellung tritt also bei 101°.45 ein, und auch die Rechnung zeigt, dass die Menge des zugesetzten Chlornatriums während dieser Periode constanten Siedepunkts der angewandten Gipsmenge entspricht.

Fig. 1b.



Beim Verdünnen der oben erhaltenen concentrirten Salzlösung zeigte sich die betreffende Erscheinung bei derselben Temperatur:

Zugesetztes Wasser ccm	Siedepunkt (corr.) bei $758^{mm}.8$ Barometerdruck
—	102°.65
1	102.45
$2\frac{1}{2}$	102.23
$5\frac{1}{2}$	101.95
7	101.81

Zugesetztes Wasser ccm	Siedepunkt (corr.) bei $758^{mm}.8$ Barometerdruck
9	101.65
11	101.53
13	**101.45**
15	**101.45**
16	**101.45**
17	101.43
20	101.15
23	100.85

Die Temperaturconstanz zeigt sich wiederum bei derselben Temperatur 101°45, und indem der Barometerstand beim Versuch $758^{mm}.8$ entsprach, hat also bei der gefundenen Temperatur das Krystallwasser in Gips die erwähnte Maximaltension.

Die Figuren 1 *a* und 1 *b* bringen die obigen Resultate (allerdings die uncorrigirten, um 0°25 niedriger liegenden Temperaturen) in graphischer Darstellung, indem die zugesetzten Mengen von bez. Natriumchlorid und Wasser vom Ursprung *O* ab nach rechts aufgetragen sind und die um 99°95 (unc. 99°7, Siedepunkt des Wassers bei 758°8) verminderten Siedepunkte vertical abgemessen sind. Die gesuchte Temperatur 101°45 (unc. 101°2) zeigt sich in beiden Curven durch den horizontalen Theil *A B*.

B. Die Maximaltension des Gipses unterhalb 101°5.

Siedepunktsbestimmung bei niederem Druck. In erster Linie wurde nun nach dem oben beschriebenen Siedeverfahren bei niederem Druck die Tension des Gipses bei tieferen Temperaturen bestimmt.

Bei einem Druck von $238^{mm}.4$ wurde der Siedepunkt einer Kochsalzlösung bei Anwesenheit von Gips ermittelt und, nach jemaligem Zusatz von Kochsalz, der Siedepunkt beim selben Druck wiederum festgestellt. Ganz wie im Obigen bei Atmosphaerendruck ausgeführten Versuch steigt der Siedepunkt Anfangs, und zwar von 70°4 bis 77°9, um dann auf 77°1 zu sinken und constant zu bleiben.

Bei einem Druck von $319^{mm}.8$ steigt der Siedepunkt von 75°35 auf 83°55 und fällt dann auf 82°75, wobei sich wiederum Constanz zeigt.

Um unter vermindertem Druck zu arbeiten, wurde der oben erwähnte Beckmann'sche Apparat benutzt. Das Siedegefäss war luftdicht durch Gummischläuche mit einem langen Wasserkühler verbunden, dessen oberes Ende durch ein starkes, senkrecht gebogenes Glasrohr mit einer möglichst grossen starken Flasche in Verbindung stand,

die ihrerseits mit der Wasserpumpe und einem Quecksilber-Manometer verbunden war; nach dem Evacuiren erlaubt ein Hahn Abschluss.

Ein geeignetes Manometer lässt sich aus einem einfachen Glasrohr herstellen, das in eine mit Quecksilber gefüllte Schale taucht und dessen oberes Ende durch Vacuumschläuche mit der Pumpe verbunden ist. Da die Flüssigkeit schäumt und sehr unregelmässig siedet, muss vorsichtig erhitzt werden.

Tensionsbestimmung bei niederer Temperatur. Bei nunmehriger Bekanntheit der Krystallwassertension bei zwei Temperaturen (101°45 und 77°1) war, an Hand einer später ausführlich zu entwickelnden Formel:

$$\log \frac{p_g}{p_w} = \frac{A}{T} + B,$$

worin p_g die Krystallwassertension des Gipses, p_w die Maximaltension des Wassers bei derselben Temperatur T (in absoluter Scala) die Tension auch bei anderen Temperaturen annähernd zu ermitteln, und, gestützt durch diese Andeutung, wurde nunmehr die Bestimmung auch bei tieferer bis zur gewöhnlichen Temperatur mit Erfolg durchgeführt.

Die Siedeversuche werden bei tieferen Temperaturen erschwert. Mit Chlornatriumlösung ist in dieser Richtung nicht weiter zu kommen, weil die gesättigte Lösung erst oberhalb 76° den Gips zu entwässern vermag. Viel weiter führt zwar in dieser Hinsicht das Chlormagnesium, jedoch hat das hier zu erwartende unregelmässige Sieden, das schon bei concentrirter Chlornatriumlösung recht störend war, uns veranlasst, zunächst, und zwar mit Erfolg, die Bestimmung im FROWEIN-BREMER'schen Tensimeter an einer feingepulverten Mischung von praecipitirtem Gips und Halbhydrat vorzunehmen, angefeuchtet mit concentrirter Magnesiumchloridlösung.

Bei 50° liess sich unter Anfeuchten mit einer bei gewöhnlicher Temperatur gesättigten Chlormagnesiumlösung die Tension verhältnissmässig leicht feststellen mit Quecksilber als Manometerflüssigkeit. Die Einstellung zeigte sich nach sieben Tagen constant und entsprach (nach Anbringen der Luftcorrectur):

Nach	1	3	4	6	7	8	9	10	11	Tagen
	39	44	46.5	48	49.5	49.5	49.5	49.5	49.5	mm Quecksilber.

Bei 25° wurde, zur Zeitersparniss, noch etwas mehr Sorgfalt bei Herstellung der benetzenden Magnesiumchloridlösung angewendet, und deshalb zunächst Magnesiumchloridlösung verschiedener Concentration mit Gips oder Halbhydrat gerührt. Mikroskopisch zeigte sich, dass die Lösung $MgCl_2$ 11.2 H_2O das Halbhydrat nach dreitägigem Rühren in Gips, dagegen die Lösung $MgCl_2$ 10.8 H_2O in derselben Zeit Gips in

Halbhydrat verwandelt. Als benetzende Flüssigkeit wurde nun eine zwischenliegende Lösung benutzt und bei Anwendung von Öl als Messflüssigkeit die Tension mit derjenigen der gesättigten Magnesiumchloridlösung verglichen. Innerhalb vier Tagen wurde constante Einstellung erzielt (corrigirte Werthe):

Nach 1	2	3	4	5	6 Tagen
21	20½	20½	20	20	20 mm Öl.

Aus dem specifischen Gewicht des Öls ($d_4^{25} = 0.092$), des Quecksilbers ($d_4^{\circ} = 13.5936$) und der Maximaltension der gesättigten Magnesiumchloridlösung (nach Hrn. von Euler 7.76) ergiebt sich hieraus die Zahl $9^{mm}.1$ bei 25°.

Vollständigkeitshalber fügen wir noch den Werth bei Zimmertemperatur (17°) bei, zu welchem nach längerem Stehen sowohl das bei 50° benutzte Quecksilbertensimeter als das bei 25° benutzte Öltensimeter führten. Ersteres ergab den corrigirten Werth $4^{mm}.99$, letzteres (mit $6^{mm}.5$ Öl $= 0^{mm}.43$ Quecksilberüberdruck; $4^{mm}.61$ berechnete Tension der gesättigten Magnesiumchloridlösung) $5^{mm}.04$.

C. Thermodynamische Beziehung zwischen Tension und Temperatur.

Bekanntlich sind die Maximaltensionen, falls auf den Dampf die Gesetze für verdünnte Gase anwendbar sind, durch folgende Beziehung mit der Temperatur verknüpft:

$$\frac{dlp}{dT} = \frac{q}{2T^2}, \tag{1}$$

worin, falls es sich um Wasser handelt:

$$\frac{dlp_w}{dT} = \frac{q_w}{2T^2},$$

q_w der latenten Verdampfungswärme für 18^{kg} entspricht. Bei Anwendung dieser Beziehung auf Gips:

$$\frac{dlp_g}{dT} = \frac{q_g}{2T^2} \tag{2}$$

entspricht q_g der latenten Verdampfungswärme für 18^{kg} Krystallwasser aus Gips.

Durch Subtraction von (1) und (2) entsteht:

$$\frac{dl\frac{p_g}{p_w}}{dT} = \frac{q_g - q_w}{2T^2} = \frac{q}{2T^2}, \tag{3}$$

worin q der Wärme entspricht, die entwickelt wird, falls 18^{kg} Wasser sich mit Halbhydrat zu Gips verwandeln.

Wird dieser q-Werth in erster Annäherung als constant angenommen, so entsteht nach Integration:

$$l\frac{p_g}{p_w} = -\frac{q}{2T} + \text{const.}, \qquad (4)$$

welche Formel die Gelegenheit bietet, unsere Bestimmungen auch auf andere als die untersuchten Temperaturen auszudehnen. Nehmen wir als Grundlage der Berechnung:

$T = 273 + 101°.45$ $\quad p_g = 758.8$ $\quad p_w = 800.4$
$T = 273 + 25$ $\quad p_g = 9.1$ $\quad p_w = 23.52$

so erhalten wir $q = 2614$

und $$\log p_g = \log p_w + 1.493 - \frac{567.7}{t + 273} \qquad (5)$$

für die Tension des Krystallwassers bei t.

Der Werth q lässt sich nicht ohne Weiteres vergleichen mit demjenigen, welchen THOMSEN[1] erhielt als Hydratationswärme des bei 120° entwässerten Gipses, da hier nicht unser Halbhydrat entstanden war. Immerhin sei hinzugefügt, dass pro 18^{kg} Wasser die Hydratationswärme auf 2370 gefunden wurde, während HESS 2960 angiebt.

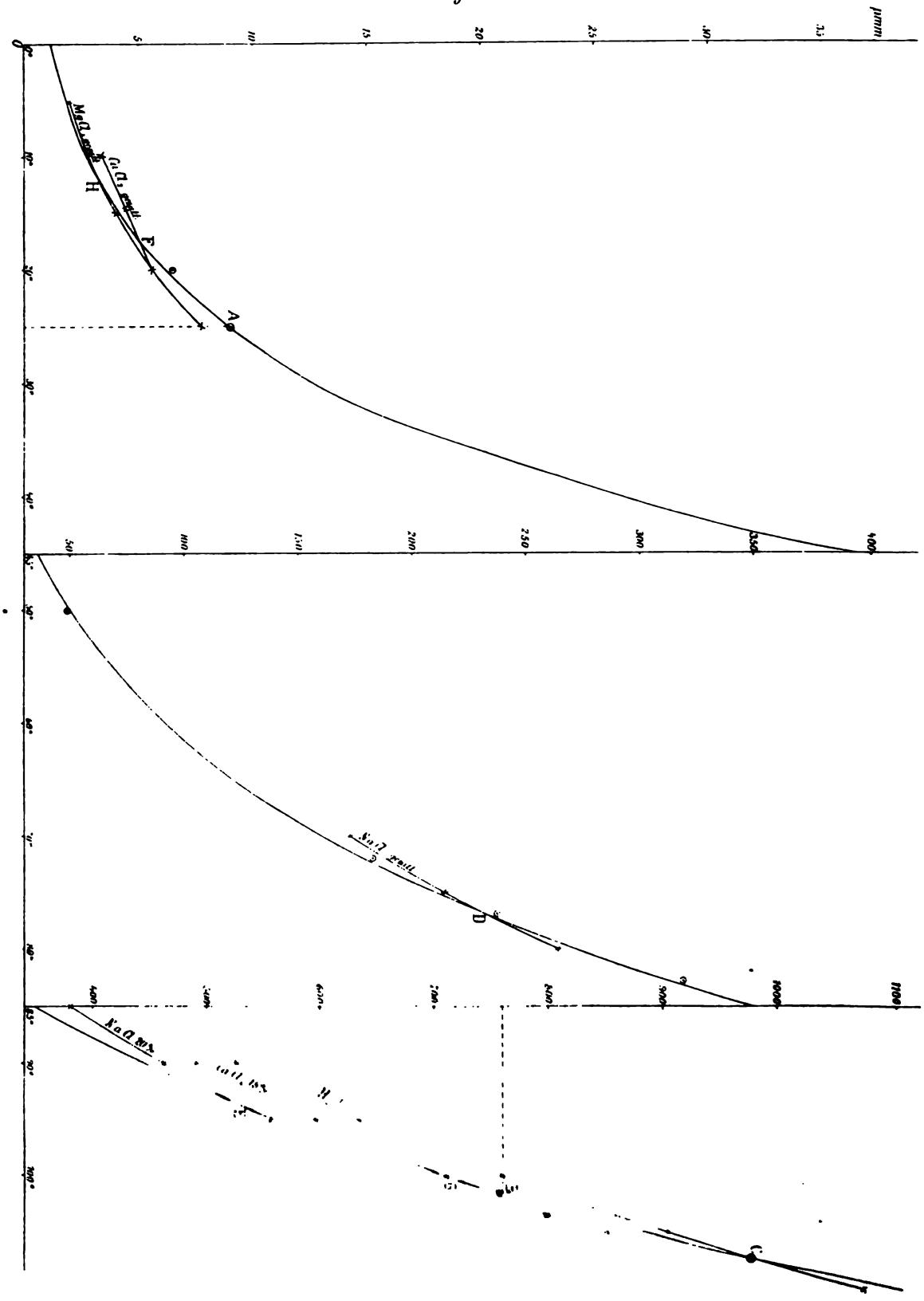
Vergleichen wir weiter die Formel mit den gefundenen Werthen in Millimeter Quecksilber so entsteht Folgendes:

Temperatur	Gefundene Tension	Berechnete Tension	Beobachter
17°	4.99	4.94	H. und A.
20	2.8–12	6.24	LESCŒUR
25	9.1	(9.1)	H. und A.
50	49.5	49.96	»
72	183.6	179	DONNAN
77.1	238.5	234.8	H. und A.
82.75	319.8	312.8	»
100	670–716	710.8	LESCŒUR
101.45	758.8	(758.8)	H. und A.

Die richtigen Werthe liegen also innerhalb der von LESCŒUR angegebenen Grenze, und DONNAN hat schliesslich die richtige Maximaltension erhalten. Die Übereinstimmung unserer Resultate mit den berechneten Werthen ist bei 17° und 50° eine fast vollkommene, während die geringen Abweichungen bei den unter vermindertem Druck ausgeführten Siedeversuchen ganz gut vom unregelmässigen Sieden herrühren können. Wir wollen uns also auf den gefundenen Tensions-

[1] Thermochemische Untersuchungen III, 248.

Fig. 2.



ausdruck weiterhin stützen und führen die daraus hervorgehenden Werthe von 5° zu 5° an:

Temperatur	Tension in Millimetern	Temperatur	Tension in Millimetern
0°	1.17	55°	68
5	1.84	60	91.4
10	2.78	65	121.6
15	4.21	70	160.7
20	6.24	75	210.2
25	9.1	80	272.4
30	12.7	85	349.7
35	18.7	90	446.3
40	26.3	95	564.8
45	36.4	100	710.8
50	50	105	887.8
		110	1104

Dieselben sind in Fig. 2 durch drei Curvenstücke dargestellt, welche sich bez. auf 0° bis 45°, 45° bis 80° und 80° bis 110° beziehen. Darin entsprechen A und B den grundlegenden Bestimmungen bei 25° und bei 760^{mm}.

II. Die Umwandlungstemperatur des Gipses.

A. Umwandlungstemperatur (Schmelzpunkt) des reinen Gipses bei 107° im geschlossenen Gefäss unter 970^{mm} Druck.

Eine directe Schlussfolgerung der obigen Formel (5) ist, dass bei einer Temperatur, welche durch die Beziehung:

$$1.493 = \frac{567.7}{t + 273}$$

gegeben ist, auch:

$$p_g = p_w$$

wird, d. h. dass bei derselben die Maximaltensionen von Gips und Wasser gleich sind, wie C in Fig. 2 zeigt. Diese Temperatur (107°2) hat aber, indem Gips in Wasser sich sehr wenig löst, noch eine andere Bedeutung: bei derselben fängt die Tension des Krystallwassers diejenige der gesättigten Gipslösung zu übersteigen an, d. h. bei derselben wird das Krystallwasser im zugeschmolzenen Rohr als flüssiges Wasser austreten, der Gips sich unter Theilschmelzung in Halbhydrat und Wasser verwandeln. Diese Temperatur ist nunmehr direct mit dem Dilatometer aufgesucht, indem die betreffende Umwandlung nach

den Daten über das specifische Gewicht von einer Volumvergrösserung begleitet sein muss.

Da bei der gesuchten Temperatur schon etwas mehr als Atmosphaerendruck vom Krystallwasser ausgeht, wurde das Dilatometer, gefüllt mit einer angefeuchteten Mischung von Gips und bei 120° dargestellten Halbhydrat, mit Quecksilber beschickt, bis dasselbe in der Capillare so hoch stand, dass etwa eine halbe Atmosphaere Überdruck ausgeübt wurde. Indem dann die Capillare zugeschmolzen wurde, entwickelte sich bei der durch Erwärmen bis über 100° erfolgten Ausdehnung ein Druck von etwa drei Atmosphaeren.

Wie die wiederholt beobachteten Verzögerungserscheinungen bei der Gipsverwandlung erwarten liessen, trat die Verwandlung erst bedeutend oberhalb 107°, und zwar zunächst bei 120°, ein. Nachdem dieselbe sich vollzogen hatte, wurde sie bei gewöhnlicher Temperatur bis etwa zur Hälfte rückgängig gemacht und jetzt oberhalb 100° von Grad zu Grad untersucht. So wurde gefunden:

bei 107°.75 steigt das Quecksilber 6^{mm} pro Stunde
» 106.75 fällt » » 2^{mm} » »

wonach also die gesuchte Temperatur thatsächlich bei ungefähr 107° liegt. Indem dieselbe als Schmelzpunkt des Gipses bezeichnet werden kann, gehört der Gips zu denjenigen Körpern, deren Schmelzpunkt (107°) oberhalb des Siedepunkts liegt (101°.45). Die Temperatur 128°, bei welcher nach Le Chatelier[1] Gips eine grosse Wärmemenge absorbirt, ist wohl der durch die oben erwähnte Verzögerung um mehr als 20° erhöhte Schmelzpunkt.

Eine eigenthümliche, bisher nicht hervorgehobene, jedoch aus den Thatsachen hervorgehende Folge der Verwandlung von Gips in Halbhydrat zeigt sich in der Löslichkeitscurve des Gipses. Bekanntlich ändert die Löslichkeit des Gipses sich Anfangs wenig mit der Temperatur, steigt von 0.178 Procent bei 0° bis 0.216 Procent bei 37°.5 etwas an, sinkt dann bis 100° auf den ursprünglichen Werth 0.18 Procent. Wie schon früher nachgewiesen wurde, hängt dieser Zeichenwechsel der Löslichkeitsänderung mit demjenigen der bei der Lösung absorbirten Wärme zusammen, welche Anfangs positiv ist, um dann, bei 37°.5 durch Null gehend, negativ zu werden. Dann aber zeigt sich, und diese Thatsache hängt mit der bis jetzt nicht hervorgehobenen Halbhydratbildung zusammen, nach 107° eine plötzlich verstärkte Löslichkeitsabnahme, und bei 140° enthält die gesättigte Lösung[2] nur noch 0.078 Procent.

[1] Recherches expérimentales sur la constitution des mortiers hydrauliques 1887, 9.
[2] Tilden und Shenstone, Phil. Trans. 1884, 31.

B. Auftreten des Halbhydrats von Calciumsulfat bei niederer Temperatur (Schmelzpunkterniedrigung des Gipses).

Bei der nunmehrigen Bekanntheit der Krystallwassertension im Gips lässt sich dessen Auftreten als Halbhydrat allseitig überblicken.

Zunächst die Anwendung auf unsere Specialuntersuchung, also das Auftreten von Gips und Halbhydrat bei 25° bei Anwesenheit der Meereswassersalze. Indem die Tension des Gipses bei 25° grösser ist als diejenige der gesättigten Magnesiumchloridlösung, wird dasselbe aus einigen der früher durch das Löslichkeitsdiagramm dargestellten Lösungen als Halbhydrat sich ausscheiden, und zwar aus sämmtlichen Lösungen, deren Tension bei 25° kleiner ist als $9^{mm}.1$. Die zur Feststellung dieses Gebiets nothwendigen Messungen werden demnächst Veröffentlichung finden.

Eine zweite Anwendung bezieht sich auf die Ermittelung der Temperatur, bei der Gips in Anwesenheit von Salzen oder deren Lösungen sich in Halbhydrat verwandelt. Dazu ist nur nothwendig, die Temperatur zu ermitteln, bei der die Tension dieser Lösungen unterhalb derjenigen des Gipses zu sinken anfängt. Handelt es sich um Zusatz von Salzen ohne Weiteres, so ist dieselbe Betrachtung auf deren gesättigte Lösung anzuwenden. Wir werden auf diesem Wege eine ziemlich grosse Zahl von schon vorliegenden Bestimmungen treffen, die unsere früheren Resultate bestätigen.

Bildung des Halbhydrats bei Anwesenheit von Chlornatrium.

Indem für Chlornatrium die Tension der Lösungen ermittelt wurde, lässt sich aussagen, was in Berührung mit denselben bei verschiedener Concentration zu erwarten ist.

Handelt es sich um Gips und Chlornatrium ohne Weiteres, so kommt die Tension der gesättigten Chlornatriumlösung in Betracht, und wo dieselbe diejenige des Gipses überschreitet, wird Chlornatrium den Gips in Halbhydrat verwandeln. Folgende Daten in Millimeter Quecksilber erlauben den Einblick:

	Tension des Gipses	Tension der gesättigten Chlornatriumlösung[1]
75°	210.2	214
80	272.4	263.3

Die Tension der betreffenden Lösung fängt also bei etwa 76° (Fig. 2, *D*) diejenige des Gipses zu übersteigen an. Im Einklang damit fanden wir, dass noch bei 77°.1, Chlornatrium den Gips in Halb-

[1] NICOL, Phil. Mag. 22, 502.

hydrat verwandelt. Handelt es sich um Chlornatriumlösungen von bestimmter Concentration, so lässt sich die Bildungstemperatur des Halbhydrats in derselben Weise ermitteln und findet in einigen schon vorliegenden Löslichkeitsdaten eine willkommene Bestätigung.

Geben wir zunächst die Daten für eine 20procentige Chlornatriumlösung (20 Chlornatrium auf 100 Wasser):

	Tension des Gipses	Tension der 20procentigen Chlornatriumlösung[1]
90°	446.3	462
95	564.8	556.7

Tensionsgleichheit tritt also bei etwa 93°3 ein (Fig. 2, *E*). Diese Schlussfolgerung wird anscheinend bestätigt durch die Löslichkeitsbestimmungen von TILDEN und SHENSTONE[2]:

Temperatur	Procent $CaSO_4$	Temperatur	Procent $CaSO_4$
20°	0.823	101°	0.682
44	0.83	130	0.392
67	0.832	165	0.25
85	0.823		

Sehr auffallend tritt hier in der Anfangs horizontalen Löslichkeitscurve oberhalb 85° ein Knick unter stark abfallender Löslichkeit auf, welcher wohl durch Auftreten des Halbhydrats veranlasst wird, was wir thatsächlich bei 95° in der 20procentigen Chlornatriumlösung beobachteten.

In dritter Linie seien einige mit Meereswasser (3½ procentige Chlornatriumlösung) von COUSTÉ ausgeführte Bestimmungen benutzt.[3] Die Daten bezüglich der Tension sind folgende:

	Tension des Gipses	Tension der 3½procentigen Chlornatriumlösung[4]
100°	710.8	744
105	887.8	887.4

Auch hier entspricht einem Knick in der Löslichkeitscurve die unweit 105° erwartete Umwandlung. Die Löslichkeit des Gipses ist in 3½procentiger Chlornatriumlösung Anfangs constant 0.527 Procent, fängt dann aber oberhalb 100° stark zu fallen an:

Temperatur	Löslichkeit in Procenten
103°	0.5
103.8	0.477
105.15	0.432

[1] A. a. O.

[2] Royal Soc. Proc. 38, 333.

[3] Ann. Min. (5) 5, 80.

[4] WÜLLNER, Pogg. Ann. 103, 529. TAMMANN, Mém. de l'acad. de St. Pétersbourg, (7) 35 Nr. 9.

Bildung des Halbhydrats bei Anwesenheit von Chlorcalcium und Chlormagnesium.

Während Chlornatrium die Bildungstemperatur des Halbhydrats nur bis auf etwa 76° herabdrückt, üben Chlorcalcium und Chlormagnesium in dieser Hinsicht einen viel stärkeren Einfluss aus und vermögen die betreffende Temperatur bis unterhalb 25° zu bringen.

Für das Chlorcalcium selbst liegen die Tensionsbestimmungen der gesättigten Lösung vor[1]:

Temperatur	Tension des Gipses	Tension der gesättigten Chlorcalciumlösung
15°	4.21	4.536
20	6.24	5.616

Hiernach liegt die Bildungstemperatur des Halbhydrats bei Anwesenheit von Chlorcalcium in festem Zustande ($CaCl_2 . 6H_2O$) bei etwa 17° (Fig. 2, *F*).

Für die 15 procentige Chlorcalciumlösung (15 $CaCl_2$ und 100 Wasser) zeigte sich die entsprechende Schlussfolgerung in vorliegenden Löslichkeitsdaten bestätigt:

Temperatur	Tension des Gipses	Tension der 15procentigen $CaCl_2$-Lösung[2]
100°	710.8	712
105	887.8	851

Hier wäre also Bildung des Halbhydrats etwas oberhalb 100° (Fig. 2, *G*) zu erwarten.

Folgende Löslichkeitsdaten[3] zeigen entsprechend eine unweit dieser Temperatur auftretende auffallende Löslichkeitsabnahme:

Temperatur	Procent $CaSO_4$	Temperatur	Procent $CaSO_4$
15°	0.063	94°	0.11
21	0.086	138	0.071
39	0.091	170	0.031
72	0.1	195	0.022

Beim Chlormagnesium schliesslich hatten die Schlussfolgerungen für unsere Specialuntersuchung einen besonderen Werth.

Die Tension der gesättigten Magnesiumchloridlösung (p_1), welche bei 25° gleich $7^{mm}.76$ ist, lässt sich unterhalb dieser Temperatur an Hand der Formel:

$$\frac{dl\frac{p_1}{p_w}}{dT} = \frac{q}{2T^2}$$

[1] BAKHUIS-ROOSEBOOM, Zeitschr. f. physik. Ch. 4, 42.

[2] WÜLLNER.

[3] TILDEN und SHENSTONE.

verfolgen, wo p_w die Tension des Wassers, q die Wärme, welche sich entwickelt, falls Magnesiumchlorid ($MgCl_2 . 6H_2O$) sich bis zur Sättigung in 18^{kg} Wasser löst. Indem nach THOMSEN die Lösungswärme für 1 Kilogrammmol. 2950 beträgt und die gesättigte Lösung bei 20° der Zusammensetzung $MgCl_2 . 10H_2O$ entspricht, findet Sättigung nach der Gleichung:

$$H_2O + \tfrac{1}{4} MgCl_2 . 6H_2O = \tfrac{1}{4} MgCl_2 . 10H_2O$$

statt und wird also $q = 737$. Unter Annahme eines constanten q-Werthes wird jetzt:

$$l \frac{p_1}{p_w} = -\frac{q}{2T} + \text{const.},$$

woraus nunmehr Folgendes hervorgeht, indem durch $T = 273 + 25$, $p_1 = 7.76$ und $p_w = 23.52$ die Constante ermittelt wird:

$$\log p_1 = \log p_w + 0.0555 - \frac{160.1}{273 + t}$$

Temperatur	Tension des Gipses	Tension der gesättigten Magnesiumchloridlösung
10°	2.78	2.82
15	4.21	4

Hiernach würde also bei ungefähr 11° (Fig. 2, *H*) die Verwandlung stattfinden. Im Einklang hiermit fanden wir, dass nach S. 568 bei 25° Magnesiumchlorid noch thatsächlich Halbhydratbildung veranlasst und dass auch noch bei 17° die Tension des Gipses diejenige der gesättigten Magnesiumchloridlösung um $0^{mm}.43$ übersteigt. Bei 10° jedoch, allerdings erst nach Wochen, wird Halbhydrat, mit gesättigter Magnesiumchloridlösung gemischt, entsprechend der Gleichung:

$$CaSO_4 . \tfrac{1}{2} H_2O + \tfrac{3}{8} (MgCl_2 . 10H_2O) = CaSO_4 . 2H_2O + \tfrac{3}{8} MgCl_2 . 6H_2O$$

nach Zufügen von etwas festem Magnesiumchlorid und Gips in letzteres zurückverwandelt, wie es das Festwerden der halbflüssigen Masse zeigt.

Wir fanden also die jetzt in vollem Umfang festgestellten Bildungsverhältnisse von Gips und Halbhydrat in jeder Hinsicht bestätigt.

Über die krystallographischen Verhältnisse des Jordanit.

Von Prof. Dr. H. Baumhauer
in Freiburg (Schweiz).

(Vorgelegt von Hrn. Klein.)

Im Jahre 1891 überreichte ich der Königlichen Akademie der Wissenschaften zwei Abhandlungen[1] über den Jordanit $4PbS.As_2S_3$ aus dem Binnenthal (Canton Wallis). Ich zeigte darin, dass das genannte Mineral nicht, wie G. vom Rath glaubte, dem rhombischen, sondern dem monoklinen System ($a:b:c = 0.4944967:1:0.2655237$; $\beta = 89° 26'1/2'$) angehört und dass sein Formenreichthum noch weit grösser ist, als man bis dahin angenommen hatte. In den beiden Abhandlungen wies ich im Ganzen 97 verschiedene Formen nach. Später lieferte ich[2] dann noch mehrere Beiträge zur Kenntniss des Jordanit. Die Zahl der bekannten Formen wurde durch dieselben auf 103 gebracht. Ferner beschrieb ich bunt angelaufene Krystalle, deren Anlauffarben auf verschiedenen Zonen von verschiedener Intensität sind, und zwar am intensivsten auf der Prismenzone, weniger lebhaft auf den Zonen der negativen und der positiven primären Hemipyramiden ($[\bar{1}01]$ und $[101]$). Der Gegensatz der verschiedenen Färbung tritt besonders deutlich auf den die Prismenzone und die Zone der negativen primären Hemipyramiden durchsetzenden Zwillingslamellen nach $(10\bar{1})$ hervor. Dieselben heben sich dadurch schön von ihrer Umgebung ab. In letzter Zeit konnte ich diese Erscheinung wiederholt in ausgezeichneter Weise beobachten. Die betreffenden Krystalle mit den in lebhafteren oder matteren Farben erscheinenden Flächen und den bei geeignet auffallendem Lichte prächtig aufblitzenden Zwillingslamellen bieten einen ausnehmend hübschen Anblick dar. Die Krystalle des Jordanit sind oft vorzüglich ausgebildet, und die Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den berechneten Winkelwerthen ist häufig eine überraschend genaue.

[1] Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1891, 697 und 915.
[2] Zeitschrift f. Krystallogr. **21**, 207 und **24**, 78.

Seit der Veröffentlichung der citirten Arbeiten habe ich wiederholt Jordanitkrystalle gemessen und möchte mir erlauben, im Folgenden insbesondere die Resultate der genaueren Untersuchung von vier Krystallen vorzulegen, welche sich durch vortreffliche Ausbildung oder durch grossen Flächenreichthum auszeichnen. Es ist mir gelungen, einmal die Zahl der bekannten Formen nicht unbedeutend zu vergrössern, andererseits aber auch, wie ich glaube, einen tieferen Einblick in den Zusammenhang der Formen zu gewinnen. Die Krystallformen eines Körpers stellen in ihrer Gesammtheit eine besonders wichtige, wenn nicht die wichtigste physikalische Eigenschaft desselben dar. Es wird aber nicht hinreichend sein, die Dimensionen und die verschiedenen Formen zu ermitteln, sondern unser Bemühen wird sich darauf richten müssen, Beziehungen zwischen den letzteren aufzudecken, welche zuletzt zu einer möglichst wahrscheinlichen Vorstellung über den molecularen Bau der betreffenden Krystalle führen können. Ich habe schon früher einmal in einer Abhandlung über den Anatas[1] versucht, aus der Art und Häufigkeit der verschiedenen Formen eine Vorstellung über den molecularen Bau des genannten Minerals herzuleiten, welche eine Erklärung für das häufigere oder seltenere Auftreten der einzelnen Formen liefert. Hier beim Jordanit werde ich mich damit begnügen, gewisse genetische Beziehungen zwischen den einzelnen Formen zu verfolgen sowie die wichtigsten Zonen zu charakterisiren, zu welchen die zahlreichen Flächen sich verbinden, und Beziehungen zwischen diesen Zonen zu ermitteln, welche, wie mir scheint, nicht ohne allgemeineres Interesse sind.

Krystall I. Der erste hier zu besprechende Krystall zeichnet sich durch sehr gute Flächenbeschaffenheit aus und ladet dadurch besonders zu genauen Messungen ein. Er ist von zahlreichen und breiten Zwillingslamellen durchsetzt. Zunächst führe ich folgende, meist sehr gute Messungen an, welche das von mir berechnete Axenverhältniss (s. oben) bestätigen:

	beobachtet	berechnet
(010) : (250)	38° 58′ ½′	38° 58′ 15″
„ : (120)	45° 18′ ½′	45° 19′ 6″
„ : (110)	63° 39′	63° 41′ 20″
(010) : (151)	40° 38′ ½′	40° 38′ 40″
„ : (141)	47° 0′ ½′	47° 1′ 7″
„ : (121)	64° 58′ ½′	65° 1′ 0″

[1] Zeitschrift f. Krystallogr. 22. 555.

(010) : (17$\bar{1}$)	31° 17 1/4'	31° 18' 32"
" : (16$\bar{1}$)	35° 21'	35° 21' 33"
" : (15$\bar{1}$)	40° 25 1/2'	40° 24' 53"
" : (14$\bar{1}$)	46° 46 1/2'	46° 47' 11"
" : (27$\bar{2}$)	50° 34'	50° 34' 39"
" : (13$\bar{1}$)	54° 48'	54° 49' 49"
" : (12$\bar{1}$)	64° 47'	64° 50' 17"
" : (11$\bar{1}$)	76° 47 1/4'	76° 46' 56"

In der Prismenzone beobachtete ich überhaupt folgende Formen: (270), (130), (250), (120), (230), (110), (210); in der Zone der negativen primären Hemipyramiden: (1·11·1) neu, (1·10·1), (191), (181), (171), (161), (151), (141), (131), (121), (111), (101); in der Zone der positiven primären Hemipyramiden: (1·12·$\bar{1}$), (19$\bar{1}$), (18$\bar{1}$), (17$\bar{1}$), (16$\bar{1}$), (15$\bar{1}$), (29$\bar{2}$), (14$\bar{1}$), (27$\bar{2}$), (13$\bar{1}$), (12$\bar{1}$), (11$\bar{1}$). Für die erwähnte neue Hemipyramide ergab sich:

(010) : (1·11·1)* 21° 17', ber. 21° 18' 57"

Von besonderem Interesse erschien mir die Frage, ob sich ein Einfluss der wiederholten Zwillingsbildung, wie sie diesen Krystall beherrscht, auf die Winkel bemerkbar mache. Zur Beantwortung derselben wurden mehrere Zwillingskanten von vortrefflicher Ausbildung gemessen, und zwar:

	beobachtet	berechnet
($\bar{1}$5$\bar{1}$) : (2$\bar{5}$0)	4° 3 1/4'	4° 1' 57"
($\bar{1}$4$\bar{1}$) : (12$\bar{0}$)	4° 28 3/4', 28 1/2'	4° 28' 14"
($\bar{1}$3$\bar{1}$) : (230)	4° 55'	4° 55' 25"
($\bar{1}$1$\bar{1}$) : (21$\bar{0}$)	5° 38 1/4', 37 3/4'	5° 37' 42"
($\bar{1}$0$\bar{1}$) : (100)	5° 44'	5° 44' 0"

Aus den hier mitgetheilten Werthen, bei welchen Beobachtung und Rechnung im Ganzen so gut wie genau übereinstimmen, ergiebt sich, dass ein merklicher Einfluss der Zwillingsbildung auf die Zwillingskanten bez. eine Abweichung von den berechneten Zahlen, etwa in dem Sinne einer durch die Zwillingsbildung erstrebten Ausgleichung in der Lage der betreffenden Flächen, hier nicht stattfindet.[1]

Hinsichtlich der Ausdehnung der Flächen ist zu bemerken, dass nächst (010) am breitesten erscheinen (130), (250), (120), (230), (110), (210); (161), (151), (141), (131), (121), (111); (16$\bar{1}$), (15$\bar{1}$), (13$\bar{1}$), (12$\bar{1}$), (11$\bar{1}$); hiervon wieder besonders breit (130), (120), (161), (141), (13$\bar{1}$), (12$\bar{1}$), (11$\bar{1}$). Fügen wir zu dieser Reihe der stark ausgedehnten Formen noch die ebenfalls beobachtete positive Hemipyramide (141)

[1] Dieses Resultat wurde schon früher von mir gelegentlich und ohne Angabe der Details in einer kurzen Notiz in den Archives des Sciences Physiques et Naturelles, Genève, 1896, 130 erwähnt.

hinzu, so erhalten wir in denselben sechs Triaden, welche jedesmal eine hexagonale Pyramide mit (010) als Basis[1] nachahmen:

(130) (161) (16$\bar{1}$)	(230) (131) (13$\bar{1}$)
(250) (151) (15$\bar{1}$)	(110) (121) (12$\bar{1}$)
(120) (141) (14$\bar{1}$)	(210) (111) (11$\bar{1}$)

Auf ähnliche Beziehungen zwischen den Flächen anderer Zonen soll später hingewiesen werden.

Der Jordanit zeichnet sich wohl vor allen krystallisirten Körpern durch die regelmässige Aufeinanderfolge einer langen Reihe von primären Pyramiden und von Prismen mit gleichmässig wachsenden Indices aus, das beste Beispiel für das Gesetz der rationalen Indices. So haben wir auch an dem hier besprochenen Krystall eine ununterbrochene Reihe von 7 Prismen (immer zwar noch eine kleine Auswahl aus den bisher überhaupt beobachteten), desgleichen eine solche von 11 negativen Hemipyramiden, während bei den positiven (1·11·$\bar{1}$) und (1·10·$\bar{1}$) — von welchen ich die letztere früher beobachtete — fehlen, dafür aber (29$\bar{2}$) und (27$\bar{2}$) eingeschaltet sind.

Krystall II. Die Reihe der positiven primären Hemipyramiden ist bei diesem zweiten flächenreichen, leider etwas fragmentarischen Krystall vorzüglich entwickelt, so dass in derselben zunächst fünf neue Formen bestimmt werden konnten. Die Flächen derselben sind zwar schmal, aber deutlich entwickelt und beginnen mit (1·11·$\bar{1}$), während solche, welche eine grössere Neigung zu (010) besitzen, nicht beobachtet werden konnten, weil der Krystall dort abgebrochen ist. Ich maass in einem Zonenstück:

	beobachtet	berechnet
(010) : (1·18·$\bar{1}$)	13° 12′	13° 18′ 27″
" : (1·17·$\bar{1}$)*	13° 56 1/4′	14° 3′ 37″
" : (1·16·$\bar{1}$)*	14° 46 1/4′	14° 54′ 3″
" : (1·15·$\bar{1}$)	15° 53 1/2′	15° 50′ 45″
" : (1·14·$\bar{1}$)*	16° 59′	16° 54′ 54″
" : (1·13·$\bar{1}$)*	18° 10 3/4′	18° 8′ 2″
" : (1·12·$\bar{1}$)	19° 34 3/4′	19° 32′ 4″
" : (1·11·$\bar{1}$)*	21° 11 1/4′	21° 9′ 32″

Ohne Zweifel setzte sich diese Reihe an dem unverletzten Krystall noch fort. So reichhaltige und unterbrochene Reihen von Formen werden wohl kaum an einem anderen Mineral beobachtet. Allein auch mit (1·18·1) schliessen die positiven primären Hemipyramiden des Jordanit noch nicht ab, indem ich an einer anderen Stelle desselben Krystalls noch maass:

(010) : (2·33·$\bar{2}$)*	14° 28′, ber. 14° 28′ 7″
" : (1·19·$\bar{1}$)*	12° 33′, " 12° 37′ 49″
" : (1·20·$\bar{1}$)*	11° 55′, " 12° 1′ 3″

[1] Vergl. die Winkeltabelle, Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1891, 708.

Am sichersten ist darunter $(1 \cdot 19 \cdot \bar{1})$, während $(1 \cdot 20 \cdot \bar{1})$ nach der Beschaffenheit der betreffenden Fläche als noch zweifelhaft bezeichnet werden muss. Mit diesen Formen scheint die Reihe ihr Ende zu erreichen oder demselben wenigstens nahe gekommen zu sein. Es sind nunmehr alle positiven primären Hemipyramiden $(1\,n\,\bar{1})$ mit $n = 1$ bis 19 [vielleicht auch $(1 \cdot 20 \cdot \bar{1})$] constatirt. Dazu kommen noch intermediäre Pyramiden, wie $(29\bar{2})$, $(27\bar{2})$, $(25\bar{2})$, ferner $(21\bar{2})$ und andere.

Von negativen primären Hemipyramiden zeigte dieser Krystall folgende: (161), (151), (141), (131), (121), sowie zwischen (121) und (101) die neue Form (838), deren Messung ergab:

$$(010) : (838)^* = 85°01\frac{1}{2}', \text{ ber. } 85°0'25''$$

Von schon bekannten Prismen beobachtete ich folgende: (290), (140), (130), (250), (120), (230), (110), (210), zu welchen zunächst noch als neue hinzutreten: $(3 \cdot 20 \cdot 0)$, $(2 \cdot 13 \cdot 0)$, (160), $(11 \cdot 20 \cdot 0)$ und (350). Zur Bestimmung der letzteren dienten folgende Winkel:

	beobachtet	berechnet
$(010) : (3 \cdot 20 \cdot 0)^*$	$16°53\frac{3}{4}'$	$16°52'31''$
" $: (2 \cdot 13 \cdot 0)^*$	$17°19\frac{1}{4}'$	$17°16'57''$
" $: (160)^*$	$18°33'$	$18°37'37''$
" $: (11 \cdot 20 \cdot 0)^*$	$47°51\frac{3}{4}'$	$48°2'35''$
" $: (350)^*$	$50°23'$	$50°30'27''$

Die Flächen $(3 \cdot 20 \cdot 0)$, $(2 \cdot 13 \cdot 0)$ und (160) sind gut entwickelt, die beiden anderen recht schmal. Ausserdem fand ich noch ein paar sehr schmale Prismenflächen mit schwachem Reflex. Die Messung führte auf die Symbole (190) und (170):

	beobachtet	berechnet
$(010) : (190)^*$	$12°41'$	$12°39'52''$
" $: (170)^*$	$16°20\frac{1}{4}'$	$16°6'52''$

Vielleicht bedürfen diese beiden Formen noch der Bestätigung, doch wurde die zwischenliegende (180) von mir schon früher beobachtet.

Damit ist bei den Prismen $(1\,n\,0)$ die ganze Reihe mit $n = 1$ bis 9 bekannt. Wahrscheinlich ist auch hier der höchste Werth für n fast erreicht, so dass sich die positiven primären Hemipyramiden $(2\,1\,2)$ sowie $(1\,1\,\bar{1})$ bis etwa $(1 \cdot 20 \cdot \bar{1})$ mit den negativen — bei welchen neben $(2\,1\,2)$ die Reihe von $(1\,1\,1)$ bis $(1 \cdot 20 \cdot 1)$ allerdings bis jetzt noch nicht vollständig beobachtet wurde — und den entsprechenden Prismen (410), (210) sowie (110) bis $(1 \cdot 10 \cdot 0)$ nebst den intermediären (230), (250) u.s.w. zu scheinbaren hexagonalen Pyramiden vereinigen können. Die Form $(1 \cdot 20 \cdot \bar{1})$ bez. $(1 \cdot 20 \cdot 1)$ bedingt so das Endglied der Prismenreihe $(1 \cdot 10 \cdot 0)$. Schliesslich wurden an diesem Krystall noch eine ziemlich grosse Fläche $(\bar{3}0\bar{1})$ und mehrere winzige Flächen aus der Zone $(010) : (\bar{3}0\bar{1})$ beobachtet:

	beobachtet	berechnet
$(\bar{1}00):(\bar{3}0\bar{1})$	31° 42 1/4′	31° 40′ 31″
$(010):(\bar{3}6\bar{1})$	50° 1′	50° 5′ 7″
„ $:(\bar{3}5\bar{1})$	55° 6′	55° 7′ 5″
„ $:(\bar{3}3\bar{1})$	67° 11 1/2′	67° 18′ 4″
„ $:(\bar{3}1\bar{1})$	82° 14 1/2′	82° 3′ 45″

Bei der ausserordentlichen Kleinheit dieser Pyramidenflächen, deren Messung nur im Dunkelraum und mit verkleinerndem Ocular möglich war, ist die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung gewiss eine hinreichende.

Krystall III. Dieser Krystall bietet mancherlei Interessantes, namentlich hinsichtlich der zwischen den einzelnen Formen hervortretenden genetischen Beziehungen. Mit zahlreichen Flächen erscheint an demselben die Zone der positiven primären Hemipyramiden, doch ist dieselbe zum Theil vollkommen gerundet. Von (010) aus bemerkt man die meist gut gebildeten Flächen $(1\bar{3}\bar{1})$, $2\bar{5}\bar{2})$, $(1\bar{2}\bar{1})$, $(1\bar{1}\bar{1})$, $(10\bar{1})$, $(11\bar{1})$, $(12\bar{1})$, $(13\bar{1})$, wie nachstehende Messungen beweisen:

	beobachtet	berechnet
$(010):\alpha(1\bar{3}\bar{1})$[1]	54° 44 1/4′	54° 49′ 49″
„ $:\beta(25\bar{2})$	59° 35′	59° 34′ 44″
„ $:\gamma(12\bar{1})$	64° 48 3/4′	64° 50′ 17″
„ $:\delta(1\bar{1}\bar{1})$	76° 44 3/4′	76° 46′ 56″
„ $:\epsilon(10\bar{1})$	90° 1′	90° 0′ 0″
„ $:\zeta(11\bar{1})$	76° 49 1/2′	76° 46′ 56″
„ $:\eta(12\bar{1})$	64° 40 1/2′	64° 50′ 17″
„ $:\theta(13\bar{1})$	54° 56 1/2′	54° 49′ 49″

Die erste Fläche $(1\bar{3}\bar{1})$ ist sehr schmal; mit $(12\bar{1})$ beginnt der gerundete Theil der Zone, diese Fläche und namentlich $(13\bar{1})$ sind schon etwas gekrümmt. Das gerundete Zonenstück giebt zwar eine Reihe von gesonderten Reflexen, doch führen dieselben meist auf ziemlich complicirte Symbole, weshalb ich davon absehe, sie hier mitzutheilen. Die Flächen dieser Zone werden nun von denjenigen der benachbarten Prismenzone, insbesondere von der stark entwickelten Fläche $(1\bar{1}0)$, neben welcher zurücktretend namentlich noch $(2\bar{1}0)$, $(2\bar{3}0)$ und (120) erscheinen, geschnitten; doch haben sich, wie man bei aufmerksamer Betrachtung mit der Lupe wahrnimmt, an den dadurch entstehenden Kanten zahlreiche winzige Flächen gebildet, welche wohl als durch diese Kanten inducirt zu betrachten sind. Solcher Flächen konnte ich zwölf finden und bestimmen. Die Messungen waren allerdings sehr schwierig, nur bei möglichster Verdunkelung ausführbar, doch lieferten diese äusserst kleinen Flächen einfache Reflexe. Es zeigt sich darin wieder die praecise Ausbildung der Jordanitkrystalle.

[1] Die Symbole sind insbesondere zur kürzeren Bezeichnung in der Figur mit griechischen Buchstaben versehen. Daselbst wird $(11\bar{1})$ zu $(\bar{1}11)$, $(12\bar{1})$ zu $(\bar{1}\bar{2}1)$ $(13\bar{1})$ zu $(\bar{1}\bar{3}1)$.

Um die Lage der kleinen Flächen zu bestimmen, wurden zuerst die Zonen zu $(0\bar{1}0)$ ermittelt, nach welchen sich dieselben gruppiren. Ich fand so, dass drei Flächen (1–3) der Zone $(0\bar{1}0):(20\bar{1})$, sechs (4–9) der Zone $(0\bar{1}0):(30\bar{1})$ und die drei übrigen (10–12) der Zone $(0\bar{1}0):(50\bar{1})$ angehören. Es ergab sich nämlich für:

	beobachtet	berechnet
$(10\bar{1}):3(20\bar{1})$	18° 47½′	18° 58′ 55″
„ : 8 $(30\bar{1})$	30° 15½′	30° 12′ 50″
„ : 12 $(50\bar{1})$	41° 42¼′	41° 42′ 14″

Die Fläche 3 ist nur sehr schwierig einzustellen, daher die etwas grössere Abweichung vom berechneten Werthe. Hierauf wurde die Neigung der einzelnen Flächen zu $(0\bar{1}0)$ mit verkleinerndem Ocular bestimmt.

I.	II.	III.
$(0\bar{1}0):1 = 74°\,47'$	$(0\bar{1}0):4 = 60°\,34½'$	$(0\bar{1}0):10 = 79°\,21¼'$
„ $:2 = 84°\,52½'$	„ $:5 = 67°\,3½'$	„ $:11 = 84°\,48¼'$
„ $:3 = 90°\,16½'$	„ $:6 = 74°\,16½'$	„ $:12 = 90°\,0¼'$
	„ $:7 = 82°\,1½'$	
	„ $:8 = 90°\,1½'$	
	$(010):9 = 81°\,51½'$	

Auch für 9, 10 und 11 war die Einstellung eine sehr schwierige wegen der fast mikroskopischen Kleinheit dieser Flächen. Im Ganzen aber findet man eine ziemlich gute Übereinstimmung mit folgenden berechneten Werthen:

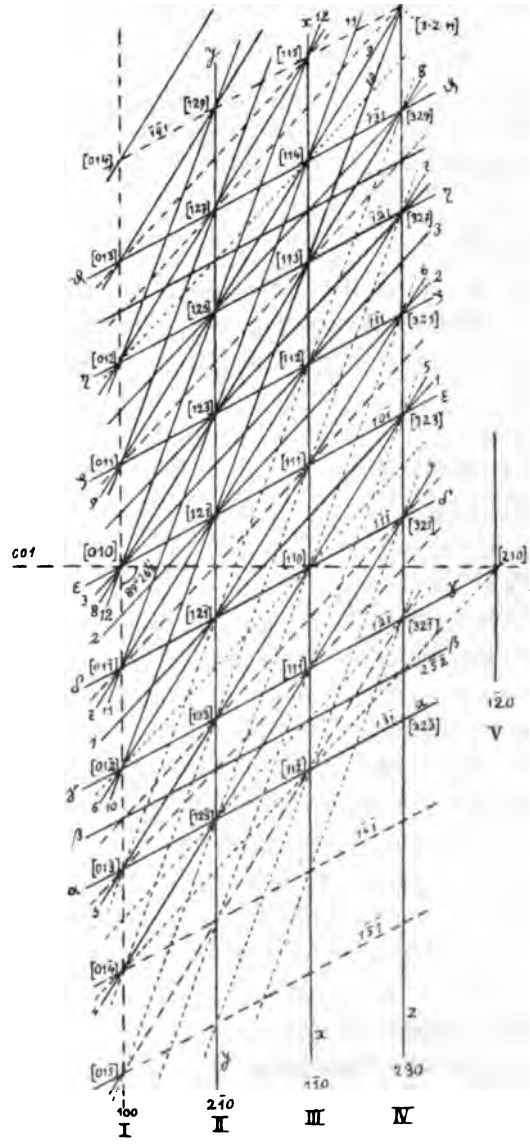
I.	II.	III.
$(0\bar{1}0):(4\bar{3}\bar{2})^* = 74°\,44'\,39''$	$(0\bar{1}0):(3\bar{4}\bar{1}) = 60°\,38'\,16''$	$(0\bar{1}0):(5\bar{2}\bar{1})^* = 79°\,28'\,0''$
„ $:(4\bar{1}\bar{2}) = 84°\,48'\,19''$	„ $:(3\bar{3}\bar{1}) = 67°\,7'\,21''$	„ $:(5\bar{1}\bar{1})^* = 84°\,41'\,18''$
„ $:(20\bar{1}) = 90°\,0'\,0''$	„ $:(3\bar{2}\bar{1}) = 74°\,17'\,19''$	„ $:(50\bar{1}) = 90°\,0'\,0''$
	„ $:(3\bar{1}\bar{1}) = 81°\,59'\,38''$	
	„ $:(30\bar{1}) = 90°\,0'\,0''$	
	$(010):(31\bar{1}) = 81°\,59'\,38''$	

Unter den beobachteten Formen befinden sich drei neue.

Es erschien mir interessant, die mannigfachen Zonenverhältnisse dieser Flächen etwas weiter zu verfolgen. Die Darlegung der erhaltenen Resultate möge an der Hand der umstehenden Linienprojection auf das Klinopinakoid geschehen, in welcher die erwähnten, an diesem Krystall beobachteten Flächen durch ausgezogene, sonst schon am Jordanit gefundene durch gestrichelte Linien dargestellt sind, während die punktirten Linien solchen Flächen entsprechen, deren Auffindung am Jordanit nach Analogie der schon bekannten Formen noch zu erwarten ist.

Zunächst wurden einige Zonen zwischen den primären positiven Hemipyramiden bez. $(10\bar{1})$ und der stark ausgedehnten Fläche $(1\bar{1}0)$ — mit x bezeichnet — durchgemessen. Den Symbolen sind die Zahlen 1–12 bez. die Buchstaben α–θ (s. oben) vorgesetzt.

	beobachtet	berechnet
$x(1\bar{1}0) : 5(3\bar{3}\bar{1})$	29° 13½′	29° 12′ 45″
$5(3\bar{3}\bar{1}) : \delta(1\bar{1}\bar{1})$	30° 10½′	30° 14′ 2″
$x(1\bar{1}0) : 6(3\bar{2}\bar{1})$	31° 38′	31° 34′ 41″
$6(3\bar{2}\bar{1}) : e(10\bar{1})$	33° 39½′	33° 42′ 33″
$x(1\bar{1}0) : 7(3\bar{1}\bar{1})$	35° 30′	35° 26′ 57″
$7(3\bar{1}\bar{1}) : 3(20\bar{1})$	14° 5′ (cca.)	13° 45′ 48″
$3(20\bar{1}) : \zeta(11\bar{1})$	22° 34′ "	22° 59′ 26″
$\zeta(11\bar{1}) : 7(3\bar{1}\bar{1})$	36° 39′	36° 45′ 14″



Die Symbole dieser Zonen sind [110], [111], [112]. Entsprechende Zonen werden gebildet von x $(1\bar{1}0)$, 4 $(3\bar{4}\bar{1})$, $\gamma(1\bar{2}\bar{1}) = [11\bar{1}]$; von $x(1\bar{1}0)$, $8(30\bar{1})$, $\eta(12\bar{1}) = [113]$; von $x(1\bar{1}0)$, $9(31\bar{1})$, $\theta(13\bar{1}) = [114]$. Demnach haben wir folgende Zonenreihe: $[11\bar{1}]$, [110], [111], [112], [113], [114]. In diese Reihe würde eine Zone $x(1\bar{1}0)$: $\beta(2\bar{5}\bar{2}) = [22\bar{3}]$ direct nicht passen; es ist auch eine Abstumpfung der Kante $(1\bar{1}0)$: $(2\bar{5}\bar{2})$ nicht zu beobachten.

Bei der Betrachtung der Figur bemerkt man nun rechts und links von der genannten Zonenreihe zwei derselben ganz analoge Reihen in Form von Schnittpunkten der Sectionslinien von $(2\bar{1}0)$ und $(2\bar{3}0)$; wie jene Zonenreihe als durch $(1\bar{1}0)$ inducirt aufzufassen ist, so kann man diese beiden Reihen zu den an dem betreffenden Krystall — wenn auch nur untergeordnet — auftretenden Prismenflächen $y(2\bar{1}0)$ und $z(2\bar{3}0)$ in eine ähnliche Beziehung setzen. Vervollständigt wird dann dieses Bild

noch durch die links zu Anfang gelegene, entsprechende Zonenreihe auf der Sectionslinie von (100). Im Folgenden seien diese letzteren Zonen als solche erster Ordnung, diejenigen mit $(2\bar{1}0)$ als solche zweiter, jene mit $(1\bar{1}0)$ bez. $(2\bar{3}0)$ als solche dritter bez. vierter Ordnung bezeichnet. Alle diese Zonen umfassen hier bei vollständiger Entwickelung je fünf Flächen, z. B.:

I. Zone [010]: (100), 12(50$\bar{1}$), 8(30$\bar{1}$), 3(20$\bar{1}$), e(10$\bar{1}$);
II. Zone [121]: y(2$\bar{1}$0), 10(5$\bar{2}\bar{1}$), 7(3$\bar{1}\bar{1}$), 2(4$\bar{1}\bar{2}$), e(10$\bar{1}$);
III. Zone [113]: x(1$\bar{1}$0), 10(5$\bar{2}\bar{1}$), 8(30$\bar{1}$), ($\bar{2}\bar{1}1$), η(12$\bar{1}$);
IV. Zone [325]: z(2$\bar{3}$0), (5$\bar{5}\bar{1}$), 6(3$\bar{2}\bar{1}$), 2(4$\bar{1}\bar{2}$), ζ(11$\bar{1}$).

An die Zonen vierter Ordnung würden sich solche fünfter Ordnung anreihen. Zu denselben würde z. B. die in der Figur rechts noch angedeutete $(1\bar{2}\bar{1}) : (1\bar{2}0) = [210]$ gehören.

Es wurden je eine Zone zweiter und dritter Ordnung gemessen:

	beobachtet	berechnet
y(2$\bar{1}$0) : 10(521)	20° 17½' cca.	20° 18' 12"
10(5$\bar{2}\bar{1}$) : 7(3$\bar{1}\bar{1}$)	11° 32' cca.	11° 37' 0"
7(3$\bar{1}\bar{1}$) : 2(4$\bar{1}\bar{2}$)	11° 21½'	11° 30' 17"
2(4$\bar{1}\bar{2}$) : e(10$\bar{1}$)	19° 47'	19° 39' 17"
e(10$\bar{1}$) : y(2$\bar{1}$0)	62° 58'	63° 4' 46"
e(10$\bar{1}$) : 7(3$\bar{1}\bar{1}$)	31° 8½'	31° 9' 34"
z(2$\bar{3}$0) : 5(331)	30° 35½' cca.	30° 46' 3"
5(33$\bar{1}$) : 1(43$\bar{2}$)	13° 2½'	13° 3' 30"
1(43$\bar{2}$) : e(10$\bar{1}$)	24° 11'	24° 10' 30"
e(10$\bar{1}$) : 5(33$\bar{1}$)	37° 13½'	37° 14' 0"

Die in der Projection dargestellten einzelnen Zonen der verschiedenen Ordnungen (I–IV) erhalten nun, von oben nach unten verfolgt, die nachstehenden Symbole:

I.	II.	III.	IV.
[014]	[129]	[115]	[3·2·11]
[013]	[127]	[114]	[329]
[012]	[125]	[113]	[327]
[011]	[123]	[112]	[325]
[010]	[121]	[111]	[323]
[01$\bar{1}$]	[12$\bar{1}$]	[110]	[321]
[01$\bar{2}$]	[12$\bar{3}$]	[11$\bar{1}$]	[32$\bar{1}$]
bis [01$\bar{5}$]	bis [12$\bar{9}$]	bis [11$\bar{4}$]	bis [32$\bar{7}$]

Geht man in der Figur von der Sectionslinie für (100) nach rechts, so kann man von Zonenzügen mit möglichst kleinem und gleichem Abstande der auf einander folgenden analogen Zonenpunkte (verschiedener Ordnung) reden, z. B. Zonenzug [01$\bar{2}$], [12$\bar{3}$], [11$\bar{1}$], [32$\bar{1}$], [210]. Man erhält die Symbole der folgenden Zonen

eines solchen Zonenzuges, wenn man dem ersten und dritten Index der ersten $^1/_2$, $^3/_2$ u. s. w. hinzufügt und, wenn nöthig, auf ganze Indices umrechnet, z. B.:

$$[0 + {}^1/_2 \cdot 1 \cdot - 2 + {}^1/_2] = [{}^1/_2 \cdot 1 \cdot - {}^3/_2] = [12\bar{3}]$$
$$[0 + 1 \cdot 1 \cdot - 2 + 1] = [11\bar{1}] \text{ u. s. w.}$$

Aus der Figur ersieht man, dass von je fünf zu einer der hier besprochenen Zonen gehörigen Flächen vielfach eine oder zwei am Jordanit noch nicht aufgefunden wurden; dies ist besonders der Fall bei den in der unteren Hälfte der Projection liegenden Zonen, wie die dort häufiger erscheinenden punktirten Linien zeigen. Andererseits ist wohl zu erwarten, dass bei weiterer Untersuchung flächenreicher Jordanitkrystalle manche von diesen Lücken wird ausgefüllt werden. So kann man annehmen, dass man Formen wie $(22\bar{1})$, $(47\bar{2})$, $(24\bar{1})$, sowie andererseits $(53\bar{1})$, (541) . . . bis $(58\bar{1})$ später noch auffinden wird.

Als sehr kleine Flächen wurden endlich an diesem Krystall noch beobachtet folgende Klinodomen: (092), (041), (072), (031), (052), wovon die beiden ersten neu sind.

	beobachtet	berechnet
$(0\bar{1}0) : (0\bar{9}\bar{2})$*	39° 55′	39° 55′ 40″
" : $(0\bar{4}\bar{1})$*	43° 1′	43° 16′ 35″
" : $(0\bar{7}\bar{2})$	47° 5 $^1/_2$′	47° 5′ 57″
" : $(0\bar{3}\bar{1})$	51° 23 $^1/_4$′	51° 27′ 41″
" : $(0\bar{5}\bar{2})$	56° 23′	56° 25′ 29″

Dieselben sind in die Projection nicht eingetragen.

Krystall IV. Dieser Krystall zeichnet sich im Allgemeinen durch gute Beschaffenheit seiner Flächen aus. In der Zone der negativen primären Hemipyramiden wurden zwei neue, freilich recht schmale Flächen beobachtet, deren Neigung zu (010) auf die Symbole $(1 \cdot 13 \cdot 1)$ und $(1 \cdot 11 \cdot 1)$ führt.

	beobachtet	berechnet
$(0\bar{1}0) : (1 \cdot \bar{1}\bar{3} \cdot 1)$*	18° 11 3 $^1/_4$′	18° 16′ 19″
" : $(1 \cdot \bar{1}\bar{1} \cdot 1)$*	21° 20 $^1/_2$′	21° 18′ 57″

Die letztere wurde auch an Krystall I (s. oben) gefunden, und wenngleich es wünschenswerth erscheint, die erstere noch in besserer Ausbildung zu beobachten, so dürfte dieselbe doch auch jetzt schon als sicher den schon bekannten negativen Hemipyramiden angereiht werden.

Die Zone der positiven primären Hemipyramiden weist eine Erscheinung auf, welche ich schon früher gefunden und beschrieben habe, nämlich das gleichzeitige Auftreten von Reflexen, welche positiven und solchen, die negativen Hemipyramiden entsprechen. Ich führe einige der erhaltenen Werthe dieser Reihe an:

		beobachtet	berechnet
1.	(010) : (1̄·13·1)	18° 11½′	18° 8′ 2″
2.	" : (1̄·12·1)	19° 26½′	19° 32′ 4″
3.	" : (1·10·1)	23° 20½′	23° 13′ 49″
			(für (1̄·10·1) = 23° 3′ 43″)
4.	" : (191)	25° 31½′	25° 29′ 50″
			(für (191) = 25° 19′ 1″)
5.	" : (18̄1)	28° 3′	28° 1′ 18″
6.	" : (151)	40° 26½′	40° 24′ 53″
7.	" : (141)	46° 53½′	46° 47′ 11″
8.	" : (12·37·12)*	54° 6′ [1]	54° 5′ 17″
9.	" : (131)	54° 51½′	54° 49′ 49″
10.	(010) : (121)	64° 45½′	64° 50′ 17″
11.	" : (131)	54° 37½′	54° 49′ 49″
12.	" : (141)	46° 42′	46° 47′ 11″
13.	" : (151)	40° 36½′	40° 38′ 40″
14.	" : (151)	40° 25½′	40° 24′ 53″
15.	" : (181)	27° 53′	28° 1′ 18″
16.	" : (191)	25° 18½′	25° 19′ 1″
17.	" : (1̄·13·1)	18° 2½′	18° 8′ 2″
18.	" : (1̄·14·1)	16° 50½′	16° 54′ 54″

Man bemerkt hier an zwei Stellen (bei 3, 4 und 13) eine Einschaltung von negativen Hemipyramiden (ihre Symbole sind fett gedruckt); bei 4 und 13 stimmen Beobachtung und Rechnung sehr gut. Unter dem Mikroskop lassen sich nun in der That Einlagerungen erkennen. Auf (**1·1̄0·1**) und (**191**) verlaufen feine Linien parallel den Combinationskanten mit den benachbarten positiven Pyramidenflächen und nahe bei denselben. Die Fläche, welche zwei helle, auf (**151**) und (1̄51) zurückzuführende Reflexe (s. 13 und 14) lieferte, weist langgestreckte und scharf begrenzte eingelagerte Lamellen und Zungen auf, während die benachbarten Flächen davon frei sind. Es handelt sich also hier in der That um eine Zwillingsverwachsung, deren Gesetz allerdings, da eine Fortsetzung jener Einlagerungen auf angrenzende Zonen noch nicht zu beobachten war, noch nicht endgültig festgestellt werden konnte.

So weit reichen die von mir an den besprochenen vier Krystallen gemachten Beobachtungen. Da weiteres flächenreiches Material zunächst wohl nicht in meinen Besitz gelangen wird, erscheint es zweckmässig, im Folgenden noch einmal eine Zusammenstellung sämmtlicher von mir beobachteter Formen des Jordanit (aus dem Binnenthal) zu geben. Ihre Zahl beträgt 127; die 24 neuen sind mit * bezeichnet.

(001) oP	*(170) ∞P7	(150) ∞P5	(7·24·0) ∞P24/7
(100) ∞P∞	(2·15·0) ∞P15/2	(290) ∞P9/2	(130) ∞P3
(010) ∞P∞	*(3·20·0) ∞P20/3	(12·49·0) ∞P49/12	(4·11·0) ∞P11/4
	*(2·13·0) ∞P13/2	(140) ∞P4	(250) ∞P5/2
*(190) ∞P9	*(160) ∞P6	(9·32·0) ∞P32/9	(370) ∞P7/3
(180) ∞P8	(2·11·0) ∞P11/2	(270) ∞P7/2	(12·27·0) ∞P27/12

[1] Diese zu (131) vicinale neue Form gab ein gutes Bild des Signals.

(120) $\infty P2$	(012) $^1/_2P\infty$	$*(1\cdot14\cdot\bar{1})$ $+14P14$	(321) $-3P3/_2$
$*(11\cdot20\cdot0)$ $\infty P^{20}/_{11}$	$(1\cdot17\cdot1)$ $-17P17$	$*(1\cdot13\cdot\bar{1})$ $+13P13$	(311) $-3P3$
(470) $\infty P7/4$	$(1\cdot14\cdot1)$ $-14P14$	$(1\cdot12\cdot\bar{1})$ $+12P12$	(36$\bar{1}$) $+6P2$
$*(350)$ $\infty P5/3$	$*(1\cdot13\cdot1)$ $-13P13$	$*(1\cdot11\cdot\bar{1})$ $+11P11$	(35$\bar{1}$) $+5P5/3$
(230) $\infty P3/2$	$*(1\cdot11\cdot1)$ $-11P11$	$(3\cdot32\cdot\bar{3})$ $+^{32}/_3P^{32}/_3$	(34$\bar{1}$) $+4P4/3$
(450) $\infty P5/4$	$(1\cdot10\cdot1)$ $-10P10$	$(1\cdot10\cdot\bar{1})$ $+10P10$	(33$\bar{1}$) $+3P$
(670) $\infty P7/6$	(191) $-9P9$	(19$\bar{1}$) $+9P9$	(32$\bar{1}$) $+3P3/2$
(110) ∞P	(181) $-8P8$	(18$\bar{1}$) $+8P8$	(31$\bar{1}$) $+3P3$
(740) $\infty P7/4$	(171) $-7P7$	(17$\bar{1}$) $+7P7$	
(210) $\infty P2$	(161) $-6P6$	(16$\bar{1}$) $+6P6$	(211) $-2P2$
(410) $\infty P4$	(151) $-5P5$	(15$\bar{1}$) $+5P5$	(412) $-2P4$
	(141) $-4P4$	(29$\bar{2}$) $+9/2P9/2$	
(101) $-P\infty$	(272) $-7/2P7/2$	(14$\bar{1}$) $+4P4$	(23$\bar{1}$) $+3P3/2$
(10$\bar{1}$) $+P\infty$	(131) $-3P3$	(27$\bar{2}$) $+7/2P7/2$	(45$\bar{2}$) $+5/2P5/4$
(201) $-2P\infty$	(252) $-5/2P5/2$	$*(12\cdot37\cdot\bar{12})$ $+^{37}/_{12}P^{37}/_{12}$	$*(43\bar{2})$ $+2P4/3$
(20$\bar{1}$) $+2P\infty$	(121) $-2P2$	(13$\bar{1}$) $+3P3$	(21$\bar{1}$) $+2P2$
(301) $-3P\infty$	(111) $-P$	(25$\bar{2}$) $+5/2P5/2$	(41$\bar{2}$) $+2P4$
(30$\bar{1}$) $+3P\infty$	(212) $-P2$	(12$\bar{1}$) $+2P2$	
(501) $-5P\infty$	$*(838)$ $-P^8/_3$	(11$\bar{1}$) $+P$	(173) $-7/3P7$
(50$\bar{1}$) $+5P\infty$	(313) $-P3$	(21$\bar{2}$) $+P2$	(153) $-5/3P5$
		$(28\cdot3\cdot\bar{28})$ $+P^{28}/_3$	
$*(092)$ $9/2P\infty$			(16$\bar{3}$) $+2P6$
$*(041)$ $4P\infty$	$*(1\cdot20\cdot\bar{1})$ $+20P20$		(15$\bar{3}$) $+5/3P5$
(072) $^7/_2P\infty$	$*(1\cdot19\cdot\bar{1})$ $+19P19$	(381) $-8P^8/_3$	(14$\bar{3}$) $+4/3P4$
(031) $3P\infty$	$(1\cdot18\cdot\bar{1})$ $+18P18$	(371) $-7P7/3$	
(052) $^5/_2P\infty$	$*(1\cdot17\cdot\bar{1})$ $+17P17$	(361) $-6P2$	(521) $-5P5/2$
(021) $2P\infty$	$*(2\cdot33\cdot\bar{2})$ $+^{33}/_2P^{33}/_2$	(351) $-5P5/3$	
(032) $^3/_2P\infty$	$*(1\cdot16\cdot\bar{1})$ $+16P16$	(341) $-4P4/3$	$*(52\bar{1})$ $+5P5/2$
(011) $P\infty$	$(1\cdot15\cdot\bar{1})$ $+15P15$	(331) $-3P$	$*(51\bar{1})$ $+5P5$

Von früher (vor der Erkennung der monoklinen Natur des Jordanit) angegebenen Formen fehlen in obiger Tabelle nur noch $(323)(32\bar{3})$ $\mp P3/_2$ und $(414)(41\bar{4})\mp P4$. Dieselben wurden von Tschermak für den Jordanit von Nagyág angeführt.

Der Jordanit wurde bekanntlich von G. vom Rath als rhombisch aufgefasst. Dabei erinnerten die nach (001) — jetzt (010) — tafelförmigen Krystalle mit dem Prismenwinkel — jetzt $(101):(10\bar{1})$ — von 56° 28′ und den mit Brachydomen (0·2h·l) sich verbindenden Pyramiden (hhl) an solche des hexagonalen Systems. Jene Brachydomen sind nunmehr als Prismen (2h·k·0), die Pyramiden als positive und negative Hemipyramiden (hk$\bar{\text{h}}$) und (hkl) aufzufassen. Die gewöhnliche Zwillingsbildung aber findet nicht nach zwei Flächen — nach vom Rath (110) und $(1\bar{1}0)$ —, sondern nur nach einer, nämlich $(10\bar{1})$, nicht aber nach (101), statt. Von besonderem Interesse bleibt aber das Zusammenvorkommen von positiven und entsprechenden negativen Hemipyramiden mit gegen (010) ähnlich geneigten Prismen, wodurch die scheinbaren hexagonalen Pyramiden entstehen; z. B.:

$$\left.\begin{array}{l}(010):(12\bar{1}) = 64^\circ 50' 17'' \\ \quad » \quad :(121) = 65^\circ\ 1'\ 0'' \\ \quad » \quad :(110) = 63^\circ 41' 20''\end{array}\right\} \begin{array}{c}\text{grösste Differenz:} \\ 1^\circ 19' 40''\end{array}$$

Andere, einer hexagonalen Pyramide ähnliche Combinationen, worauf ebenfalls G. vom Rath schon hinwies, werden gebildet von den Klinodomen (0k2) und den positiven und negativen Hemipyramiden $(3k\bar{1})$ und (3k1).[1] Als Beispiel möge dienen:

$$\left.\begin{array}{l}(010):(032) = 68^\circ 17'\ 3'' \\ \quad » \quad :(33\bar{1}) = 67^\circ 18'\ 4'' \\ \quad » \quad :(331) = 67^\circ\ 7' 21''\end{array}\right\} \begin{array}{c}\text{grösste Differenz:} \\ 1^\circ 9' 42''\end{array}$$

Die entsprechenden Flächen der Hemidomenzone, welche also annähernd ein hexagonales Prisma bilden, geben in beiden Fällen folgende Winkel:

I.	II.
$(\bar{1}01):(101) = 56^\circ 28'$	$(001):(301) = 57^\circ 45' 59''$
$(101):(100) = 61^\circ 20'$	$(301):(30\bar{1}) = 63^\circ 39' 41''$
$(100):(10\bar{1}) = 62^\circ 12'$	$(30\bar{1}):(00\bar{1}) = 58^\circ 34' 20''$
grösste Differenz: $5^\circ 44'$	grösste Differenz: $5^\circ 53' 42''$

Indessen ist hiermit die Möglichkeit annähernd hexagonaler Combinationen des Jordanit noch nicht erschöpft, sondern man findet, dass auch zwischen den anderen, wenn auch seltener entwickelten Zonen, deren Zonenaxe innerhalb (010) liegt, ganz ähnliche Beziehungen bestehen. Die Symbole dieser Zonen sind: $[10\bar{2}]$, [102], $[10\bar{5}]$, [105], $[30\bar{1}]$ und [301]. In denselben wurden ausser (010) bis jetzt 19 Formen beobachtet (s. die Tabelle), darunter die entsprechenden Hemidomen (201), $(20\bar{1})$, (501) und $(50\bar{1})$, während (103) und $(10\bar{3})$ noch nicht aufgefunden wurden. Es stehen nun $(20\bar{1})$, (103) und (501), sowie andererseits (201), $(10\bar{3})$ und $(50\bar{1})$ zu einander in einer ganz analogen Beziehung wie oben $(\bar{1}01)$, (101) und (100) einerseits und (001), (301) und $(30\bar{1})$ andererseits:

III.	VI.
$(103):(501) = 58^\circ 57'\ 6''$	$(\bar{1}03):(201) = 56^\circ 54' 25''$
$(501):(20\bar{1}) = 63^\circ 34' 41''$	$(201):(50\bar{1}) = 63^\circ 11' 44''$
$(20\bar{1}):(\bar{1}0\bar{3}) = 57^\circ 28' 13''$	$(50\bar{1}):(10\bar{3}) = 59^\circ 53' 51''$
grösste Differenz: $6^\circ\ 6' 28''$	grösste Differenz: $6^\circ 17' 19''$

Als Beispiele je dreier Formen, welche bei III und IV zu einer scheinbaren hexagonalen Pyramide zusammentreten könnten, seien ge-

[1] In meiner ersten bezüglichen Abhandlung in diesen Sitzungsberichten (1891, 698) findet sich die irrthümliche Angabe vom Rath's, dass sich (bei rhombischer Aufstellung) $\breve{P}3$ mit $\bar{P}\infty$, $^1/_2\breve{P}3$ mit $^1/_2\bar{P}\infty$ zu einer dihexaëderähnlichen Gestalt ergänzten. Es muss heissen: $\breve{P}3$ mit $^2/_3\bar{P}\infty$, $^1/_2\breve{P}3$ mit $^1/_3\bar{P}\infty$. Mit jener vom Rath'schen Angabe stimmen zwar die von ihm angeführten Winkel $oP:\bar{P}\infty = 110^\circ 42'$ und $oP:{}^1/_2\bar{P}\infty = 127^\circ 5'$ überein, doch sind dieselben nicht richtig, während $^2/_3\bar{P}\infty$ und $^1/_3\bar{P}\infty$ (bez. bei monokliner Aufstellung (032) und (031)) — wie ja auch eine einfache Überlegung lehrt — mit jener Ergänzung zu einer scheinbaren hexagonalen Pyramide übereinstimmende Winkel geben.

nannt (153), (551) und (45$\bar{2}$), sowie (153), (452) und (55$\bar{1}$). Ihre Neigungen zu (010) betragen:

(010) : (153) = 66° 29′ 51″	(010) : ($\bar{1}$53) = 66° 25′ 36″
» : (551) = 65° 12′ 27″	» : (452) = 65° 45′ 52″
» : (45$\bar{2}$) = 65° 33′ 19″	» : (55$\bar{1}$) = 65° 4′ 7″
grösste Differenz: 1° 17′ 24″	grösste Differenz: 1° 21′ 29″

Von den sechs in den beiden vorstehenden Triaden aufgeführten Formen sind indess bis jetzt nur erst drei, (153), ($\bar{1}$53) und (45$\bar{2}$), am Jordanit beobachtet worden. Entsprechende Combinationen würden bilden (123), (521), (21$\bar{1}$), sowie ($\bar{1}$23), (211), (52$\bar{1}$); hiervon wurden bis jetzt beobachtet (521), (21$\bar{1}$), (211) und (52$\bar{1}$). Die Neigungen zu (010) betragen:

(010) : (123) = 80° 7′ 57″	(010) : ($\bar{1}$23) = 80° 5′ 59″
» : (521) = 79° 31′ 55″	» : (211) = 79° 47′ 33″
» : (21$\bar{1}$) = 79° 41′ 41″	» : (52$\bar{1}$) = 79° 28′ 0″
grösste Differenz: 0° 36′ 2″	grösste Differenz: 0° 37′ 59″

Die zahlreichen Flächen des Jordanit gruppiren sich also nach zwölf Zonen, deren Axen sämmtlich innerhalb des Klinopinakoids liegen, und je drei dieser Zonen liefern jedesmal Formen, welche geeignet sind, sich zu dihexaëderähnlichen Gestalten zu combiniren. Man kann diese dihexaëderähnlichen Gestalten vergleichen mit den Proto- und Deuteropyramiden sowie mit zweierlei (rechten und linken) Tritopyramiden des hexagonalen Systems, wobei (010) der hexagonalen Basis entsprechen würde. Bei dieser Betrachtung gelangt man zu dem Gedanken, dass die Mannigfaltigkeit der Formen des Jordanit hiermit ihren Abschluss gefunden habe und dass es wohl nicht wahrscheinlich sei, dass noch weitere innerhalb (010) gelegene Zonen an demselben aufgefunden werden.

Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich Deutschen archäologischen Instituts.

Von Alexander Conze.

Zu Anfang des Rechnungsjahres 1899, über welches zu berichten ist, fand die jährliche ordentliche Gesammtsitzung der Centraldirection vom 17. bis 21. April statt. Es nahmen alle Mitglieder bis auf Hrn. Michaelis, der durch Unwohlsein verhindert war, Theil. Am 15. Juli fand ausserdem eine ausserordentliche Gesammtsitzung statt, zu der auch alle ausserhalb Berlins wohnenden Mitglieder sich einfanden, während die HH. Graf Lerchenfeld und Kirchhoff an der Theilnahme verhindert waren.

Neu in die Centraldirection aufgenommen wurde Hr. von Wilamowitz-Moellendorff, welchen, einem Wunsche der Centraldirection entsprechend, die philosophisch-historische Classe der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften gemäss § 2, 3 des Statuts zum zwölften Mitgliede erwählte.

Im März d. J. trat sodann zum ersten Male die Bestimmung der Statutenänderung vom 4. März 1895 in Wirkung, indem Hr. Loeschcke-Bonn nach Ablauf seiner fünfjährigen Amtsdauer aus der Centraldirection ausschied. An seine Stelle trat Hr. Hettner-Trier.

Den erweiterten Beziehungen des Instituts entsprechend wurde eine grössere Anzahl von Mitgliedern theils in der Gesammtsitzung, theils zum Winckelmanns-Tage erwählt. In die Reihe der Ehrenmitglieder wurden gewählt S. K. H. Prinz Rupprecht von Bayern, S. H. Prinz Friedrich Carl von Hessen und Graf von Plessen-Cronstern. Zu ordentlichen Mitgliedern wurden ernannt die HH. Böhlau-Cassel, Cumont-Gent, Ehrle-Rom, Heberdey-Smyrna, Kaibel-Göttingen, Kalinka-Konstantinopel, Lehner-Bonn, Eduard Meyer-Halle, Niese-Marburg, Reichel-Athen, Weber-Smyrna, Wiegand-Konstantinopel, Wilpert-Rom; zu correspondirenden Mitgliedern die HH. Assmann-Berlin, Bodewig-Oberlahnstein, Bulle-München, Gaudin-Smyrna, Herrmann-Dresden, Keune-Metz, Koehl-Worms, Koenen-Bonn, Kuruniotis-Athen, Masner-Breslau, Oberziner-Genua, Oehler-Gross-Lichterfelde, Phila-

DELPHEUS-Athen, PHILIPPSON-Bonn, VON PROTT-Athen, RIEGL-Wien, HUBERT SCHMIDT-Berlin, SCHRADER-Berlin, STAUROPULLOS-Mykonos, VASILIU-Thera, WECKERLING-Worms, WICHMANN-Metz, WHEELER-Berkeley, Californien.

Durch den Tod wurden uns genommen: HEINRICH KIEPERT († 21. April 1899), der bis kurz vor seinem Hingange als Mitglied der Centraldirection wirkte, ferner die ordentlichen Mitglieder ALLMER-Lyon († 27. November 1899), CHABOUILLET-Paris († 5. Januar 1899), DOBBERT-Berlin († 30. September 1899), STEPH. KUMANUDIS-Athen († 31. Mai 1899), J. P. SIX-Amsterdam († 17. Juli 1899) und die correspondirenden Mitglieder ATHAN. KUMANUDIS-Athen († 2. Dezember 1899), EMM. MANOLAKAKIS-Karpathos († März 1900), RIVI-Sestino († 19. November 1899), SITTL-Würzburg († 9. Mai 1899), VISCO-Piedimonte d'Alife († 3. August 1899) und WIESE-Potsdam († 25. Februar 1900).

Das Auswärtige Amt bestätigte die Wahlen der Centraldirection für die Reisestipendien des Jahres 1899/1900. Es erhielten je ein Stipendium für classische Archäologie die HH. DELBRÜCK, KRÜGER und WATZINGER, je ein Halbjahrsstipendium die HH. BALLHEIMER und GAEDE, das Stipendium für christliche Archäologie Hr. VOPEL.

Bei der Herausgabe der Berliner Publicationen stand dem Generalsecretar fortgesetzt Hr. WERNICKE zur Seite. »Jahrbuch« und »Anzeiger« vollendeten den Jahrgang, die Bibliographie im Anzeiger wurde auch von ausländischen Freunden der Sache auf das Dankenswertheste unterstützt. Die Vollendung des Registers zu den ersten zehn Bänden hat sich leider noch hinausgeschoben.

Die Herausgabe eines vierten Heftes der »Antiken Denkmäler«, in welchem unter Anderem die vollständigen Pläne der DÖRPFELD'schen Ausgrabungen im Westen der Akropolis von Athen erscheinen sollen, kann erst im jetzt laufenden Jahre erreicht werden.

Eine dritte Schul-Wandtafel, die Statue des Augustus von Prima-Porta darstellend, erschien und wurde auf der Versammlung der Philologen und Schulmänner in Bremen zuerst gezeigt.

Zu Reisen war der Generalsecretar innerhalb Deutschlands zu wiederholten Malen veranlasst. Er besuchte Nürnberg, um an der Versammlung der bayerischen Gymnasiallehrer Theil zu nehmen, weil dort die Institutscurse in Italien zur Sprache gebracht wurden, von dort aus München, um mit Hrn. OHLENSCHLAGER über dessen archäologische Karte von Bayern Rücksprache zu nehmen. Sie führte zur Vereinbarung, nach welcher dieser lange vorbereiteten Arbeit durch die Unterstützung des Instituts die Vollendung gesichert ist. Die Vorarbeiten haben im verflossenen Jahre begonnen. Der Generalsekretar nahm ferner im October v. J. an der Gesammtsitzung des Verbandes der deutschen Alterthumsvereine in Strassburg Theil, wo mit erfreulicher

Übereinstimmung die Betheiligung so der Vereine wie des Instituts an der römisch-germanischen Forschung zur Sprache kam. Um dieser selben Interessen willen besuchte der Generalsecretar Mainz, Darmstadt, Trier, und war drei Mal in Westfalen an der Lippe. Das erste Mal bereiste er den ganzen Lauf dieses Flusses gemeinsam mit den HH. Koepp, Loeschcke, Philippi, Ritterling, Schuchhardt, die beiden anderen Male war er in Haltern, in dessen nächster Nähe, sowie bei Dolberg, unter wechselnder Betheiligung der eben genannten Herren die von der Alterthums-Commission für Westfalen unternommenen Ausgrabungen mit Unterstützung des Instituts fortgesetzt wurden. In den Sitzungsberichten der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften vom 5. April d. J. hat Hr. Schuchhardt über die Ergebnisse der Untersuchungen bei Haltern, welche im laufenden Jahre bereits weitergeführt sind, Bericht erstattet.

Hrn. Soldan wurden die Mittel zur Ausgrabungsuntersuchung einer praehistorischen Ansiedlung bei Neuhäusel (Regierungsbezirk Wiesbaden) zur Verfügung gestellt.

Mit den hiermit berührten Bestrebungen zu beginnen war das Institut in den Stand gesetzt durch eine im Reichs-Etat des vergangenen Jahres ihm zum ersten Male gewordene Bewilligung von Mitteln zur stärkeren Betheiligung an der römisch-germanischen Forschung. Die Entscheidung über die an jene Bewilligung geknüpften organisatorischen Fragen steht noch aus.

Unter den sogenannten Serien-Publicationen ist deren älteste, die der »Antiken-Sarkophage«, unter Leitung des Hrn. Robert auch im letzten Jahre rüstig gefördert worden. Die Tafeln für Band III, 2 sind fertiggestellt; auch ist die Abfassung des Textes so weit gediehen, dass im Sommer dieses Jahres mit dem Drucke begonnen werden kann. Dem Unternehmen haben die HH. Benndorf, Bulić, Chanasse, Hampel, Hülsen, Milani, Petersen, Héron de Villefosse und Wolters dankenswertheste Unterstützung gewährt.

Bei der unter Leitung des Hrn. Kekule von Stradonitz stehenden Sammlung der »Antiken Terracotten« ist die Arbeit fortdauernd auf die Vollendung des Typenkatalogs und der Campana-Reliefs gerichtet gewesen. Von dem Typenkataloge hat Hr. Winter den ganzen ersten Band, auch bereits mehrere Bogen des zweiten Bandes, in Drucklegung fertig gebracht, so dass das Erscheinen des Werkes im laufenden Jahre gesichert erscheint. Die Drucklegung der von Hrn. von Rohden geführten Sammlung der Campana-Reliefs wird unter Mitwirkung des Hrn. Winnefeld vorbereitet.

Für die »Etruskischen Urnen« sind unter Leitung des Hrn. G. Körte die Tafeln des dritten Bandes im Drucke nahezu vollendet; der

Textdruck ist im laufenden Jahre zu erwarten. Auch dem Supplementbande zu GERHARD's »Etruskischen Spiegeln« hat Hr. KÖRTE weiter seine Aufmerksamkeit gewidmet.

Die von Hrn. LOESCHCKE zu erwartende Herausgabe der »Chalkidischen Vasen« hat gegen drängendere Aufgaben des Herausgebers noch zurückstehen müssen.

Die Sammlung der »Römischen Militärreliefs« hat Hr. VON DOMASZEWSKI, namentlich für Italien, noch nicht ganz zu Ende führen können. Das übrige Material ist, Dank namentlich der Unterstützung des Österreichischen archäologischen Instituts, ziemlich vollständig beschafft worden.

Die Herausgabe des »Aldrovandi« zu fördern ist Hr. SCHREIBER leider durch Krankheit verhindert gewesen.

Die Sammlung photographischer Aufnahmen »antiker Elfenbeinarbeiten« durch Hrn. GRAEVEN ist auch im vergangenen Jahre vom Institute unterstützt worden; die gewonnenen Photographien sind dem römischen Secretariate zum Einzelverkauf überwiesen, während eine Herausgabe in geschlossenen Reihen ebenfalls vorbereitet wird.

Das Institut hat fortgefahren die Arbeit an den im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien erscheinenden »Attischen Grabreliefs«, namentlich unter Betheiligung des athenischen Secretariats, besonders des Hrn. WOLTERS, zu fördern. Doch ist im vergangenen Jahre kein Heft erschienen; Heft 11 befindet sich aber im letzten Stadium der Drucklegung und Heft 12 ist im Manuscripte vorgeschritten.

Das Material zu der Herausgabe der »Südrussisch-griechischen Grabreliefs« durch Hrn. VON KIESERITZKY ist ansehnlich vermehrt worden durch die schon im vorigen Jahresberichte als bevorstehend erwähnte Darreichung von 108 photographischen Negativen aus dem Besitze der Kaiserlich russischen archäologischen Commission und durch eine grössere Zahl von Aufnahmen aus Kertsch, welche ebenfalls der genannten Commission verdankt werden, endlich auch durch Neuaufnahmen in der Kaiserlichen Ermitage befindlicher Exemplare. Weiterer Zuwachs der beständig sich mehrenden Masse dieser Denkmäler soll jetzt nicht mehr abgewartet werden.

Druck eines neuen Bandes der »Ephemeris epigraphica« ist im vergangenen Jahre noch nicht in Angriff genommen.

Das römische Secretariat hat den 14. Band seiner Mittheilungen erscheinen lassen; auch haben die Sitzungen in gewohnter Weise stattgefunden, unter starkem Zuwachse namentlich auch deutscher Theilnehmer. An die Vorträge des ersten Secretars, Hrn. PETERSEN, in den

Museen und über altitalische Kunst schlossen sich Studienausflüge nach Conca, der Hadriansvilla und Ostia, nach Cervetri und Corneto. Der zweite Secretar, Hr. Hülsen, hielt seine epigraphischen Vorträge in den Capitolinischen Museen, die topographischen theils vor den Denkmälern, theils im Institute, wobei das durch die neuen Entdeckungen auf dem Forum gesteigerte Interesse zu einer längeren Dauer der Vorträge als sonst Veranlassung gab. Hrn. Mau's pompejanischer Cursus hat vom 2. bis 12. Juli stattgefunden. Der erste Secretar unternahm im Juli eine Erkundigungsreise durch einen grossen Theil Italiens, der zweite Secretar betheiligte sich im April und Mai an den Institutsreisen in Griechenland. Auch haben die Herren Secretare und Hr. Mau im Herbste wieder der Führung der zur Anschauung antiker Kunst in Italien versammelten Gymnasiallehrer aus dem Reiche sich gewidmet. Unter den Theilnehmern waren vertreten Preussen mit fünf, Bayern und Sachsen mit je zwei, und mit je einem Theilnehmer Württemberg, Baden, Hessen, Sachsen-Weimar, Oldenburg, Braunschweig, Sachsen-Altenburg, Anhalt, Schaumburg-Lippe, Hamburg und Elsass-Lothringen.

Der »Katalog der Vaticanischen Sculpturen« ist mit dem ersten Hrn. Secretar von Hrn. Amelung für Museo Pio-Clementino und Chiaramonti mit Braccio nuovo und Giardino della pigna bis zum Beginne der Druckfertigkeit des Manuscripts und mit photographischen Aufnahmen im Museo Pio-Clementino weitergeführt.

Die Bibliothek der römischen Zweiganstalt vermehrte sich um 437 Nummern, darunter fast ein Drittel Gelegenheitsschriften, welche durch Schenkung seitens der deutschen und schwedischen Universitäten und den Programmtausch der deutschen höheren Schulen eingingen. Geschenke wurden namentlich verdankt der Centraldirection der Monumenta Germaniae historica, der Königlichen Akademie der Wissenschaften, der Königlichen Bibliothek, den Königlichen Museen und der archäologischen Gesellschaft zu Berlin, den Akademien der Wissenschaften zu Wien, München und Bukarest, der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, dem Königlich italienischen Unterrichtsministerium, der Königlichen Akademie in Neapel, dem französischen Ministerium für öffentlichen Unterricht, der archäologischen Gesellschaft in Athen, den HH. Delattre, Diels, Herman Grimm, Cecil Smith und noch anderen Freunden der Anstalt.

Von dem Realkataloge der römischen Instituts-Bibliothek von Hrn. Mau wurde der I. Band ausgegeben.

Der athenischen Abtheilung des Institutes wurde von Seiten des Reichs die Gunst des Ankaufs des bisher miethweise benutzten

Hauses und der Anbau eines den wachsenden Bedürfnissen entsprechenden Bibliotheks- und zugleich Sitzungssaales zu Theil. Dieser Anbau wurde zu Anfang März d. J. im Wesentlichen beendet, so dass die erste Sitzung in dem neuen Saale am 12. März stattfinden konnte, in welcher zugleich unter einer das Institut ehrenden Theilnahme von griechischer und von anderen ausländischen Seiten des 25jährigen Bestehens der athenischen Anstalt gedacht wurde.

Während die sonst üblichen Sitzungen des Baues wegen bis zur Eröffnung im März ausfallen mussten, hielten die Secretare, die HH. Dörpfeld und Wolters, ihre Wintervorträge in gewohnter Weise, und zwar Beide in doppelter Form für die zahlreichen Theilnehmer und für einen engeren Kreis von Fachmännern.

Für die übrige wissenschaftliche Thätigkeit und namentlich für die in Folge des Neubaues durch Neuaufstellung der Bücher stark gesteigerten Bibliotheksgeschäfte des zweiten Herrn Secretars stand dem Secretariate Hr. von Prott zur Seite.

Im April und Mai wurden unter Führung des ersten Herrn Secretars die Studienreisen in den Peloponnes, auf die Inseln und nach Troja unter starker Betheiligung auch nichtdeutscher Gelehrter und Liebhaber unternommen. Sonst besuchte der erste Herr Secretar die Ausgrabungen der Americaner in Korinth und die unter Leitung des Hrn. Rubensohn vom Institute auf Paros unternommenen Untersuchungen, welche der zweite Herr Secretar ebenfalls besuchte, der auch nach Thera ging und einen Theil der eben erwähnten Inselreise mitmachte.

Ausser auf Paros hat das Institut kleine Grabungen in Megara, wo das Brunnenhaus des Theagenes aufgefunden und unter Leitung der HH. Delbrück und Vollmöller aufgedeckt wurde, in die Hand genommen, hat sonst bei den Ausgrabungen des Hrn. Hiller von Gärtringen auf Thera nach Kräften sich nützlich gemacht, auch Hrn. Weber in Smyrna zu einer Studienreise in Kleinasien, wo das Institut immer weniger den dort wartenden grossen Aufgaben sich wird entziehen können, in den Stand gesetzt.

Die von deutschen Gönnern ermöglichten Ausgrabungen des Hrn. Dörpfeld im Westen der Akropolis zu Athen sind beendet, nur noch einige Ergänzungsarbeiten fanden statt. Die Publication in den »Antiken Denkmälern« des Instituts wird, wie bereits erwähnt, vorbereitet.

Der anderen grossen Arbeit der athenischen Abtheilung, der Herausgabe der auf der Akropolis zu Athen gefundenen Vasenüberreste, hat neben dem zweiten Secretar in dankenswerther Weise Hr. Zahn sich gewidmet.

Von den »Mittheilungen« der athenischen Abtheilung ist der 24. Band erschienen. Durch Neudruck älterer vergriffener Bände dieser Zeitschrift ist der Auflagevorrath wieder vervollständigt worden.

Für die Herausgabe der Funde im boeotischen Kabirion sind Manuscript und Tafelvorlagen so weit gebracht, dass mit Druck und Reproduction jetzt begonnen werden kann.

Dass der Bibliothekverwaltung durch den Saalbau sehr vermehrte Arbeit geschaffen wurde, ist bereits erwähnt; dennoch ist es möglich gewesen, die Bücher immer zugänglich zu halten. Grössere Geschenke verdankte die Bibliothek der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, den deutschen Universitäten, dem grossherzoglichen Museum in Karlsruhe, der Archäologischen Gesellschaft in Berlin, dem französischen Unterrichtsministerium, den Trustees des Britischen Museums und des Hunterian coin catalogue fund, so wie den HH. Conze, Hiller von Gärtringen, Hülsen, Sauer und Schiff. Die Institutsbibliothek in Rom gab eine Anzahl von Dubletten ab.

Die Neugestaltung des Institutshauses ist auch der ansehnlich vermehrten Sammlung photographischer Negative zu Statten gekommen, die in einem Raume auf der Terrasse des Instituts neu geordnet werden konnten.

Die von A. Postolakas dem Institut vermachte reiche Sammlung von Münzabdrücken ist durch Hrn. von Heldreich's Hülfe neu geordnet und mit der schon vorhandenen älteren Sammlung verschmolzen worden.

Gern schliessen wir auch dieses Mal unseren Bericht mit dem Danke an den Verwaltungsrath der Dampfschiffahrts-Gesellschaft des Österreichischen Lloyd, welcher dem Institute auch im vergangenen Jahre durch Erleichterung der Reisen seine Förderung hat zu Theil werden lassen.

Berichtigungen.

Seite	275	Zeile	19	v. o.	statt:	284 und 285	lies:	270 und 271
»	290	»	2	v. u.	»	289	»	275
»	293	»	17	v. o.	»	285	»	275

Ausgegeben am 14. Juni.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXIX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

14. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

*1. Hr. Sachau las eine Untersuchung über die Quellen von Ibn Saad's Geschichtswerk.

Er sprach über die Schicksale der ältesten Geschichtschreibung bei den Arabern, über die Aufgabe der Quellenkritik und über die Parteibildung in Folge der Ermordung des Chalifen Othman im Jahre 655. Für die Frage nach den Quellen des grossen Geschichtswerkes von Ibn Saad, der vollständigsten Sammlung von Nachrichten über die Träger der Geschichtsüberlieferung während der ersten zwei Jahrhunderte, wird eine Mittheilung des Verfassers aus dem Anfange des Abschnitts über die Bedr-Kämpfer zu Rathe gezogen. Ibn Saad gruppirt seine Gewährsmänner in sechs Reihen, von denen die erste die Quellen Wâḳidi's angiebt, die zweite Ibn Saad's Verbindung mit Ibn Isḥâḳ darstellt, während die übrigen vier Reihen diejenige Überlieferung bezeichnen, welche dem Verfasser eigenthümlich ist. Die Untersuchung dieser Reihen richtet sich besonders auf die Feststellung ihrer Anfangsglieder, der ältesten Informanten, wobei die Anknüpfung an die zweite und erste Generation der Muslime nach dem Tode Muhammed's gewonnen wird.

2. Hr. Weber legte vor: 'Vedische Beiträge Nr. 8. Zum zweiten maṇḍala der Ṛik-Saṃhitâ'.

Die Angaben der Tradition (zwölftes Jahrhundert) über die zwiespältige Herkunft der einzelnen Stücke des maṇḍala werden durch die aus Inhalt und Form selbst sich ergebenden Daten zu erhärten gesucht.

3. Hr. Brunner theilt mit, dass sich in der Schweiz eine aus Schweizer Gelehrten bestehende Commission zur Förderung des deutschen Rechtswörterbuchs gebildet habe, welche bezweckt, die schweizerischen Quellen für das Rechtswörterbuch zu excerpiren oder excerpiren zu lassen und die Excerpte der akademischen Commission zuzusenden. Die Classe nimmt die Mittheilung dankbar zur Kenntniss.

4. Hr. Conze legt im Namen des Kaiserlichen archaeologischen

* erscheint nicht in den akademischen Schriften.

Instituts den 1. Band des Katalogs der Bibliothek des Instituts in Rom von AUGUST MAU vor.

5. Der Bericht des Privatdocenten Dr. C. F. LEHMANN in Berlin 'über die Ergebnisse der von Dr. W. BELCK und Dr. C. F. LEHMANN 1898/99 ausgeführten Forschungsreise in Armenien' wird von den HH. SCHRADER und SACHAU vorgelegt.

Vedische Beiträge.

Von Albr. Weber.

8. Zu Mandala II der Rik-Samhitâ.[1]

Während die im I. Mandala zusammengestellten 15 kleinen Mandala theils wegen ihres geringen Umfanges[2], theils wegen ihres Inhaltes[3], keinen Anhalt zur Bethätigung des von der Redaction der Riksamhitâ angenommenen Eintheilungsprincipes dabei gewähren, eben so wenig, wie dies bei dem achten[4], neunten und zehnten Mandala der Fall ist,

[1] für die Correctur bin ich Herrn Dr. E. Sieg zu speciellem Dank verpflichtet. — Auch E. Leumann hat eine Revision gelesen.

[2] die Reihenfolge dieser 15 kleinen Mandala ist wie folgt: 1. 1–11 (11 Lieder mit 110 Versen), Madhuchandas, — 2. 12–23 (12 L. mit 143 V.), Medhâtithi, — 3. 24–30 (7 L. mit 97 V.), Çunahçepa, — 4. 31–35 (5 L. mit 71 V.), Hiranyastûpa Âñgirasa, — 5. 36–43 (8 L. mit 96 V.) Kanva, — 6. 44–50 (7 L. mit 82 V.) Praskanva, — 7. 51–57 (7 L. mit 72 V.) Savya, — 8. 58–64 (7 L. mit 74 V.) Nodhas, — 9. 65–73 (9 L. mit 91 V.), Parâçara, — 10. 74–93 (20 L. mit 204 V.), Gotama, — 11. 94–115 (22 L. mit 232 V.), Kutsa, — 12. 116–126 (11 L. mit 153 V.), Kakshîvant, — 13. 127–139 (13 L. mit 100 V.), Parucchepa, — 14. 140–164 (25 L. mit 242 V.), Dîrghatamas, — 15. 165–191 (27 L. mit 239 V.) Agastya; — Dem Umfang nach gruppiren sich diese 15 kleinen Mandala wie folgt: 4 71, 7 72, 8 74, 6 82, 9 91, 5 96, 3 97, 13 100, 1 110, 2 143, 12 153, 10 204, 11 232, 15 239, 14 242. — Von allen 15 Autoren ist somit nur ein Einziger (13 Parucchepa) ein wirklicher çatarcin, von den Übrigen bleiben 7 darunter und gehen 7 darüber hinaus, er steht also in der richtigen Mitte; im Ganzen sind es 191 Lieder mit 2006 Versen, das Lied also zu etwa 10½ Versen. Im Allgemeinen sind die Lieder nach der Verszahl geordnet; hier und da jedoch kommen mittendrin, besonders aber am Schluss Lieder mit ausnehmend grosser Verszahl vor, so in 2 die beiden letzten Lieder mit 21 resp. 24 Versen, in 3 das zweite mit 21 Versen, das letzte mit 22 Versen, in 10 die beiden vorletzten Lieder mit 23 resp. 18 Versen, in 11 nahe dem Ende zwei Lieder mit 25 u. 20 Versen, in 14 das drittletzte mit 22, das letzte Lied mit 52 Versen, endlich in 15 das letzte mit 16 Versen. Es sind hier wohl überall Lieder-Fragmente zusammengetragen und äusserlich je in ein Lied verschmolzen.

[3] 3 (Çunahçepa) ist eine rituelle Litanei, genau in der Reihenfolge, in welcher die dazu gehörige Legende des Aitareya-Brâhmana VII, 13–18 die einzelnen Verse aufführt; 7 (Savya) ist nur an Indra gerichtet, 9 (Parâçara) nur an Agni, 12 (Kakshîvant) hauptsächlich an die Açvin, 13 (Parucchepa) hauptsächlich an Indra (doch steht ein Agni-Lied voran), 15 (Agastya) hauptsächlich an Indra und die Marut (nur am Schluss einige Lieder an Agni).

[4] das achte Mandala wird (Çâñkh. g. IV, 10) nicht mit zu den Mâdhyamâs gerechnet, sondern führt den besonderen Titel pragâthâs, ist eben ein liturgisches Buch für sich, wie das neunte, dient speciell dem Indra-Ritual und der Herstellung metrischer

ist das II. Maṇḍala (mit 43 Liedern 405 Versen) das I. derjenigen sechs Maṇḍala, bei welchen dies Eintheilungsprincip zur vollen Geltung gelangt. Dem zu Folge stehen denn zuerst die Lieder an den im wesentlichen priesterlichen Gott Agni (1–10), darnach die Lieder (11–22) an den mehr volksthümlichen Gott Indra und daran schliessen sich dem Principe der Anordnung entsprechend, je die (in jedem Maṇḍala) am zahlreichsten vertretenen Gottheiten. Hier also zunächst Brahmaṇaspati mit vier Liedern (23–26), dann die Âditya mit drei Liedern (27–29) und darauf folgen die je mit einzelnen Liedern ausgestatteten Gottheiten. Die grosse Bevorzugung des Brahmaṇaspati, des Herrn des Gebetes, welchem ebenso wie dem weiterhin an seine Stelle tretenden Bṛihaspati, die Thaten des Indra, die er mittels des brahman, statt des vajra, verrichtet, zugeschrieben werden, gehört nur diesem Maṇḍala an und ist für die zwiespältige Stellung desselben, wovon sogleich, charakteristisch.[1]

Als Verfasser gilt, nach dem pitṛitarpaṇa der gṛihyasûtra, Gṛitsamada. Der weiteren Tradition zufolge führt er die patronymischen Beinamen Çaunaka Bhârgava vormals Âṅgirasa Çaunahotra. Und zwar ist er der einzige angebliche Verfasser eines Maṇḍala, über dessen Autorschaft dafür die Tradition besondere Angaben macht. Allerdings sind dieselben erst aus später Zeit erhalten. In Shaḍguruçishya's, Ende des zwölften Jahrhunderts abgefasstem Commentar zu Kâtyâyana's Anukramaṇî der Ṛiksaṃhitâ nämlich findet sich im Eingang eine wundersame Legende, wonach Indra zu dem Opfer des Çaunahotra, Sohn des Çunahotra, Sohnes des Bharadvâja[2] kam. Die Asura, ihn verfolgend, umringten den Opferbezirk (yajnavâṭam).

Als Indra dies gewahr wurde, nahm er die Gestalt des Opfernden an und entkam so glücklich der Gefahr. Zum Danke dafür verhiess

---

Litaneien, namens pragâtha. Die hierzu speciell verwendete 36silbige bṛihatî scheint zur betreffenden Zeit resp. in der Periode der Ritualbildung überhaupt als metrische »Einheit« gegolten zu haben. So wird z. B. im Çatapatha Brâhmaṇa X, 4. 2, 23 fg. der Umfang der drei Veden nach bṛihatî-Tausenden abgeschätzt. (Der Ṛigveda hat darnach zwölf, der Yajurveda acht, der Sâmaveda vier derselben.) Ebenso wird das mahâvratam (stotram sowohl wie çastram) zu tausend bṛihatî gerechnet, deren 36000 Silben bestimmt sind, das çataçâradam âyus (100×360 = 36000 Tage) zu symbolisiren resp. dem Opfernden zu sichern. (Vergl. W. Friedlaender der mahāvrata-Abschnitt des Çāṅkhāyana-Âraṇyaka, Berlin 1900 p. 70.)

[1] es ist dies der Anfang jener Bewegung, welche, s. meine Abh. über den Vâjapeya, Sitz.-Ber. 1892 S. 775, und über den Râjasûya, 1893 S. 110, schliesslich zu dem Ausschluss des Indra bez. der ihm zugehörigen kshatriya, vom Soma-Trunk, sowie überhaupt zur Unterwerfung des Kshatram unter das Brahman geführt hat. Hier im Ṛik wird Indra wenigstens noch als Yuj, Genosse des Brahmaṇaspati, aufgeführt bez. mit ihm zugleich durch das Compositum Indrâ-Brahmaṇaspatî bez. Indrâ-Bṛihaspatî angerufen, im Verlauf aber wird Indra völlig vom Throne gestossen.

[2] Çunahotra Bhâradvâja gilt als Verfasser von 6, 33, 34.

er demselben, dass er in der Wiedergeburt im Bhṛigu-Geschlechte als Sohn des Çunaka resp. als Çaunaka, mit dem Beinamen Gṛitsamada wiedergeboren werden und das II. Maṇḍala in Verbindung mit dem »Sajaniya« sehen werde. Auf die weiteren Angaben des Shaḍguruçishya über diesen Çaunaka und dessen Thätigkeit gehe ich zunächst nicht ein, aber als Kern der Legende selbst stellt sich doch wohl die Vorstellung heraus, dass das zweite Maṇḍala erst einer zweiten Geburt seines Autors angehöre, in welcher er dem Bhṛigu-Geschlecht resp. der Familie des Çunaka[1] zugehörte, während er in seiner ersten Geburt als ein Abkömmling des Çunahotra resp. des Bharadvâja[2], dem das sechste Maṇḍala zugeschrieben wird, erscheint. Hierdurch ist somit theils von vornherein die Posteriorität des zweiten Maṇḍala dem sechsten gegenüber, theils eine zwiespältige Herkunft desselben, zunächst von den Çunahotra (Bhâradvâja), sodann von den Çunaka, als traditionelle Ansicht indicirt. Es scheint ferner die Herstellung des zweiten Maṇḍala mit einer gegen Indra gerichteten Feindseligkeit — der Legende nach allerdings der Mahâsura, in Wahrheit würden wohl die priesterlichen Gegner des Indradienstes zu verstehen sein — in Verbindung gebracht werden zu sollen, resp. als ein Eintreten für Indra aufgefasst werden zu müssen.

Die zwiespältige Herkunft des Maṇḍala aus den beiden Familien der Çunahotra und der Gṛitsamada (Çunaka Bhṛigu) ergiebt sich denn auch in der That aus den Angaben des Textes selbst. Es werden eben beide Familien[3], sowohl die Çunahotra als die Gṛitsamada darin erwähnt. In 4, 9 wird Agni gebeten »unseren sûri« (Soma-Presser) »und dem Sänger« beizustehen, damit die »Gṛitsamada« ihre Feinde

[1] für die Zusammengehörigkeit der Namen Gṛitsamada und Çunaka treten die Angaben bei Âçval. çr. XII, 10 über den pravara ein (Çunakânâṃ Gṛitsamadeti, tripravaraṃ vâ: Bhârgava — Çaunahotra — Gârtsamadeti). — Für die Zugehörigkeit des G. zum Bhṛigu-Geschlechte spricht wohl auch der Umstand, dass 4 Lieder (4—7) dem Somâhuti Bhârgava zugetheilt werden. — Demselben G. werden im Übrigen auch noch 3 Verse im neunten Maṇḍala (9, 86, 46—48) zugetheilt und in der That enthält der letzte dieser Verse am Schluss den pâda: bṛihad vadema vidathe suvîrâḥ, welcher, s. im Verlauf, das charakteristische Kennzeichen eines grossen Theils der Lieder des zweiten Maṇḍala ist. — Umgekehrt findet sich hier im zweiten Maṇḍala ein Vers (41, 15) der bereits im ersten Maṇḍala (23, 8) in einem Liede des Medhâtithi Kâṇva vorliegt und daher hier im padapâṭha als galita erscheint; wo er ursprünglich hingehört, ob hierher oder zu Medhâtithi oder beiderseits anderswoher entlehnt ist, non liquet. Ganz dasselbe gilt übrigens auch von dem hiesigen Verse 1, 2, der in identischer Form als X, 91, 10 in einem Liede des Aruṇa Vaitahavya wiederkehrt.

[2] der Tradition nach mit dem Patronymicum Bârhaspatya.

[3] dass das Maṇḍala nicht einem Gṛitsamada sondern einer Familie der Gṛitsamada angehört, ergiebt sich im Übrigen auch daraus, dass drei Lieder (27—29) nicht dem G., sondern einem Gliede seines Geschlechtes, dem Kûrma Gârtsamada, zugetheilt werden. Alle drei Lieder sind durch den gemeinsamen Schlussvers als zu einander gehörig markirt.

überwinden. In 19, 8 wird berichtet, dass die »Gṛitsamada« für Indra feine Lieder gewoben haben, und sie werden dafür wieder aufs Neue seinem Wohlwollen empfohlen. Ebenso in 39, 8 aus gleichem Grunde den beiden Açvin und in 41, 18 der Sarasvatî, und zwar ist nach Vers 16 (ambitame nadîtame devitame Sarasvati) unter S. die Flussgöttin zu verstehen, welche den Bittenden, die sich ihrerseits als apraçasta fühlen, praçasti[1] gewähren soll. Allerdings aber werden in Vers 17, also vor den Gṛitsamada, die Çunahotra als Gegenstand der Hülfe für Sarasvatî hingestellt, die Gṛitsamada folgen in Vers 18 erst hinterdrein. Die Çunahotra werden übrigens in diesem Liede[2] unmittelbar vorher in Vers 14 als den »viçve devâs« erwünschten soma spendend bezeichnet. In gleicher Weise erscheinen sie 18, 6 dem Indra gegenüber.

Für die gegen Indra gerichtete Feindseligkeit sodann, von welcher die Legende bei Shaḍg. berichtet, legt das darin ja auch speciell erwähnte 12. Lied unmittelbares Zeugniss ab (s. Vers 5), welches Lied ja gerade eben gegen solche Feindseligkeit gerichtet ist. Auch die an Brahmaṇaspati gerichteten Lieder (23–26) sind in der gleichen Richtung aufzufassen, und gewinnt die Legende hierdurch ihre unmittelbare Beglaubigung. Das Maṇḍala erscheint resp. hiernach als zu einer Zeit abgefasst, in welcher zwar der Indradienst noch beim Volke in vollem Ansehen stand, aber in den priesterlichen Kreisen doch bereits schwere Anfechtung zu bestehen hatte.

Wenn im Übrigen das friedliche Beisammenstehen der beiden Namen Gṛitsamada und Çunahotra nebeneinander in unserem Maṇḍala dafür eintritt, dass darin eine einheitliche Zusammenfassung des beiden Familien gehörenden Materials vorliegt, so treten dafür auch noch andere Momente beweiskräftig ein.

Zunächst nämlich schliessen 22 Lieder mit demselben pâda (bṛihad vadema vidathe suvîrâḥ) es sind dies die Lieder I. 2. 11.[3] 13–20. 23. 24. 27–29. 33. 35. 39. 40. 42. 43. 3 Lieder sodann, 23. 24. 35, schliessen mit demselben Hemistich[4] viçvaṃ tad bhadraṃ yad avanti devâ bṛihad vadema v. s., und der ganze Schlussvers endlich ist identisch je in einzelnen Liedergruppen, zunächst in 1. 2 (ye stotṛibhyo), — in 11. 15–20 (nûnaṃ sâ te prati), — in 13. 14 (asmabhyaṃ tad vaso), — in 23. 24 (brahmaṇas pate tvam asya yantâ) in

[1] eine merkwürdige Angabe, die dafür einzutreten scheint, dass die Gṛitsamada sich ihre Stellung zu erkämpfen hatten.

[2] welches ein liturgisches mixtum compositum verschiedener Fragmente ist.

[3] von den acht dazwischen (zwischen 2 und 11) liegenden Liedern gehören vier (4–7) der Tradition nach nicht dem G. selbst, sondern dem Somâhuti Bhârgava zu.

[4] dieses Hemistich kehrt in Atharva S. 18, 3, 24 als zweites Hemistich zu dem ersten Hemistich von Ṛiks. 4, 2. 19 (Lied [illegible] eva) wieder.

27. 28. 29 (mâ'ham maghono ... â vidaṃ çûnam âpeḥ). Die Zusammengehörigkeit der in dieser Weise markirten Lieder liegt klar vor Augen.

Gegenüber dem für die Einheitlichkeit der Redaction unseres Maṇḍala Angeführten ist jedoch andererseits zu betonen, dass dasselbe aus sehr verschiedenartigen Bestandtheilen, aus neuen und alten Stücken zusammengesetzt ist.

Was zunächst die so zu sagen modernen Bestandtheile betrifft, so gehören dazu von vornherein wohl alle die Lieder, die sich selbst als »neu« bezeichnen oder von »alten Liedern« sprechen, so: prâtâ ratho navo yoji 18, 1, vacasâ navena 18, 3, navayâ girâ 24, 1, etâ vo ... atakshann âyavo navyase sam 31, 7, tad asmai navyam ... arcata 17, 1, nûtanasya âyoḥ 20,4 (Gegensatz zu yasmin purâ) stavâ ... indra ... nûtanâ kṛitâni 11, 6, nividaḥ pûrvyâḥ 36, 6.

Sodann finden sich mehrere Angaben, welche theils direct in die Periode der Brâhmaṇa-Texte hinabführen, theils überhaupt einen secundären in die Zeit der Redaction hineinweisenden Charakter tragen; hierher gehört die zu der Trias der Brâhmaṇa-Periode: agni, vâyu und sûrya[1] hinüberleitende Zusammenstellung der drei Namen: indra, vishṇu brahman 1, 3 resp. agni, indra, soma 8, 6, — der speculativ monotheistische Zug, dass indra in 17, 6 als pitar, und brahmaṇaspati in 26, 3 als devânâm pitar bezeichnet wird, — die in 12, 5 vorliegende (allerdings zurückgewiesene) Feindseligkeit gegen Indra, sowie die vier Lieder (23–26), in denen brahmaṇaspati resp. bṛihaspati an die Stelle Indra's tritt (s. oben)[2], ferner der Umstand, dass sich in unserem Maṇḍala nur ein Lied an die açvin[3], keines an die ushas vorfindet.

Weiter gehört hierher auch die Aufzählung von 6[4] bez. 7 solennen Priesterämtern: hotram, potram, neshṭram, agnid[5], praçâstram, adhvarîyasi (= adhvaryu), brahman 1. 2[6], — hotrât, potrât, janibhiḥ[7], âgnîdhrât, brâhmaṇât, praçâstrât 36, 1–6. (s. auch noch 37, 1–3), — hotar, potar, praçâstar, neshṭar, adhvaryu 5, 1–6; diese Aufzählung ist zwar dem Brâhmaṇa-Ritual gegenüber alterthümlich resp. primitiv[8]

[1] s. meine Abh. Omina und Portenta 1859 S. 385–86.

[2] das secundäre dieser Auffassung tritt in 23, 2 deutlich zu Tage: »die Götter haben für dich einen opferwürdigen Antheil erlangt«.

[3] übrigens ein sehr künstliches, das sich auch selbst speciell den Gṛitsamadas zuweist.

[4] in 34, 14 ist resp. nur von 5 hotar die Rede, das ist eben ein älteres Lied.

[5] entweder verkürzt aus agnîdh oder aus agni + dha.

[6] dieser Vers kehrt in 10, 91, 10 wieder als Vers des Aruṇa Vaitahavya, s. oben S. 3 Note 1.

[7] hierdurch wird wohl neshṭrât indicirt.

[8] siehe Ṛik 1, 15, 2. 3. 5. 94, 6.

zeigt jedoch, s. Ind. Stud. 10, 139, 141, 143, bereits den Übergang zu den späteren Namen, indem der praçâstar (schliesslich maitrâvaruṇa) nicht mehr upavaktar heisst, s. Ind. Stud. 10, 142. Auch wird in 43, 2 der udgâtar erwähnt, und der adhvaryu in 16,5 (dual). 14, 1–11 (plural) als allgemeiner Name für Priester aufgeführt. Zu der ausgebildeten Terminologie des Rituals gehört endlich auch noch das Wort trikadruka 11, 17. 15, 1. 22, 1, sei es, dass dasselbe von drei Soma-Gefässen, in welcher Bedeutung es aber sonst nicht nachweisbar ist, sei es, dass es auch hier schon in der im Ritual üblichen Bedeutung als Bezeichnung nämlich dreier heiliger Opfertage zu verstehen ist.

Für die Zugehörigkeit, kurz gesagt zur Redactionszeit tritt auch die künstliche Form mancher der hiesigen Lieder entschieden ein. Vor Allem die Refrainbildung am Eingang der Verse oder am Schluss derselben. Gleich im ersten Liede haben fast sämmtliche Verse im Eingang die beiden Worte tvam agne[1]. Im 12. Liede beginnt jeder Vers[2] mit Ausnahme von Vers 13 mit einer Form des Relativ-Pronomens (und schliesst resp. mit den Worten sa janâsa indraḥ mit Ausnahme des letzten Verses 15, der wohl nur eine Variante zu Vers 14 ist). Das 14. Lied beginnt durchweg mit adhvaryavaḥ, ausser dem Schlussvers 12, der eine besondere Stellung einnimmt. In 31 beginnen Vers 3–6 mit uta, worauf in 3. 4 syaḥ in 5 tye und in 6 vaḥ folgt. (Vers 1. 2. 7 beginnen anders.) Von dem Refrain am Schluss in allen Versen (ausgenommen Vers 15) führt das 12. Lied, dessen Zugehörigkeit zu Gṛitsamada von der Tradition besonders hervorgehoben wird und das sich auch (siehe soeben) durch Refrain im Eingange auszeichnet, den Namen sajaniyam. Im 13. Liede lautet der Schlussrefrain bei den Versen 2–10. 12 sâsy ukthyaḥ.[3] Das 15. Lied hat in Vers 2–9 den Refrain somasya tâ mada indraç cakâra. (Vers 1 schliesst: sutasyâsya made ahim indro jaghâna, der Schlussvers nûnaṃ sâ te ist mit den Liedern 11. 19. 20 gemeinsam.) Von den 4 Versen des 22. Liedes haben 3 den Schlussrefrain: sainaṃ saççad . . . —; das 25. Lied hat den Schlussrefrain: yaṃ-yaṃ yujaṃ kṛiṇute brahmaṇas patiḥ. Natürlich ist auch der übrige Inhalt aller dieser Lieder in kunstförmiger Art so geordnet, dass er zu diesen Refrains, sei es zu Anfang, sei es am Schlusse, passt. Für dieses Kunstförmige der Ab-

---

[1] oder statt tvam eine andere Form des Pronomens der zweiten Person, so in Vers 2 tava, tvâm in Vers 8, 9. 13, tve 14 (16 fällt als Schlussvers aus).

[2] und jeder dritte pâda in Vers 1–3. 7. 9. 10. 12–14 cf. auch Vers 4. 6. 11.

[3] bei Vers 2–4 gehen noch die Worte yas tâkṛiṇoḥ prathamaṃ voraus, bei Vers 11 lautet der Schluss sendra viçvâsy ukthyaḥ; Vers 1 schliesst prathamaṃ tad ukthyam und der Schlussvers (13) hat den, wie wir bereits sahen, einem grossen Theil dieses Maṇḍala zugehörigen Schlussrefrain: bṛihad vadema vidathe suvîrâḥ.

fassung tritt sodann auch noch die kettenweise Verbindung einzelner aufeinander folgender Verse ein, so nämlich, dass ein oder mehrere Wörter aus dem letzten pâda eines Verses in dem ersten pâda des nächsten Verses wiederkehren, so besonders im 11. Liede. Auch die Bildung des ganzen atichandas-Liedes (22) ist ein kunstförmiges Elaborat. Hierher gehören denn auch verschiedene Wortspielereien, so der vṛishaṇvân tṛicaḥ 16, 4–6, — die fast an die sahasranâmastuti des Epos erinnernde Aufzählung von Beiwörtern in 21, 1–3, — die Zahlenspielereien in dem sich ja auch als neu bezeichnenden Liede 18, 4–6, — die dualen Vergleichspielereien in dem gekünstelten Liede an die Açvin (39), das sich in Vers 8 ausdrücklich als den Gṛitsamada zugehörig bezeichnet. — Als secundäre Bildungen sind u. A. adharâcîna 17, 5, yâdrâdhyam und mârtâṇḍaḥ 38, 8 zu bezeichnen.

Gegenüber diesen in verhältnissmässig späte Zeit weisenden Momenten finden wir andererseits, und es entspricht dies eben dem, was wir bereits über die zwiespältige Herkunft des Maṇḍala bemerkt haben, auch eine ganze Zahl von Momenten, welche uns in verhältnissmässig alte Zeit hinzuweisen scheinen, falls sie nicht etwa weniger als chronologisch, sondern als geographisch bedeutsam zu verwerthen sein sollten. Dass die Çunahotra sowohl als die Gṛitsamada mit dem Fluss Sarasvatî in Verbindung stehen 41, 16 (nadîtamâ) 17. 18 haben wir bereits gesehen, und zwar ist darunter wohl nicht, wie dies in den Brâhmaṇa und Sûtra, wo sie von den Opfern an der Sarasvatî sprechen, durchweg der Fall ist[1], der heilige Grenzfluss zwischen dem nordwestlichen und dem eigentlichen Indien, sondern wie wohl im Ṛik überhaupt[2] der Indus gemeint. Die sieben

---

[1] und so auch wohl in jener einzigen Legende des Çâṅkhâyana-Brâhmaṇa 12, 3 (s. Ind. Stud. 2, 311), in welcher die Mâdhyamâ ṛishayas, an deren Spitze der Tradition nach Gṛitsamada steht, in den Brâhmaṇa-Texten erwähnt werden. Kavasha Ailûsha erringt sich durch das Lied X, 30 die Gunst der Sarasvatî und zwingt jene ṛishi dadurch, ihn in ihre Reihe, aus der sie ihn verstossen hatten, aufzunehmen und zu ihrem sattra zuzulassen. Sollte hier nicht wirklich eine Reminiscenz an die bei der Redaction der Ṛik-Saṃhitâ obwaltenden Umstände vorliegen? — Aus der späteren Tradition gehören in dieser Beziehung hierher nur noch die Angaben über die Ṛik-Schule der Pancâla, s. Ind. Stud. VIII, 90–92, (über die Pancâlapadavṛitti und über Bâbhravya Pancâla als Verfasser des kramapâtha) 94; cf. auch noch den Pancâlacaṇḍa in Çâṅkh. Âraṇy. 7, 19 in meinem Verz. d. Berl. Sansk. Hss. II, 6, sowie die Angaben über metrische Eigenheiten der Pancâla Ind. St. VIII 94. 146 n. 2. 181 (weltliche Poesie). Auch ist hier noch der Name des ṛishi Kurusuti Kâṇva angeblich Verfasser von VIII, 65–67 (sowie im Texte selbst die Namen Kuruṅga VIII, 4, 19 und Kuruçravaṇa X, 32, 9. 33, 4 Tràsadasyava) zu nennen. Die drei Stadien: Indus, Sarasvatî und Pancâla entsprechen etwa den drei Stufen Saṃhitâ, Brâhmaṇa, Âraṇyaka (Sûtra).

[2] siehe den bereits in meinem Vâjasaneya-Saṃhitae specimen II, 80 (1847) herangezogenen Vers der Vâjas. S. 34, 11 »panca nadyaḥ sarasvatîm api yanti sasrotasaḥ sarasvatî tu pancadhâ so deçe 'bhavat sarit«, welcher Vers von der Tradition dem

sindhu werden 12, 3 genannt, und nach dem Indus weisen denn wohl auch alle jene Lieder, in welchen Indra als der Heerführer der Arier gegenüber den dasyu erscheint. So 11, 18 apâvṛiṇor jyotir âryâya, ni savyataḥ sâdi dasyuḥ, ibid. v. 19 taranto viçvâ spṛidha âryeṇa dasyûn, als Zerstücker der kṛishṇayoniḥ dâsiḥ 20, 7, als Unterwerfer des dâsa varṇa 12, 4, d. h. als Führer der Arier bei ihrer Einwanderung nach Indien. In verhältnissmässig kalte Sitze weist die Rechnung nach Wintern 33, 2[1] sowie das Beiwort der ilâ: çatahimâ 1, 11.[2] Auch scheint nach dem Nordwesten die Aufführung des narâçaṅsa an zweiter Stelle unter den Gottheiten des âprî-Liedes (3) zu weisen.[3] Zwar sind die Angaben über die Familiendifferenzen hierbei noch sehr verworren und die Namen einiger der Familien, welche an dieser Stelle den narâçaṅsa verehren, führen sogar (s. Ind. Stud. 10, 92) nicht nach dem Nordwesten, sondern eher nach dem Osten Indiens. Indessen, die Verbindung des Namens narâçaṅsa mit dem zendischen nairyôçaṅha (Ind. Streifen 2, 458) liegt doch so nahe, dass man dadurch unwillkürlich zu denjenigen Momenten geführt wird, welche für unser Maṇḍala eine directe Beziehung zu den nordwestlichen, iranischen Nachbarn und Geschlechtsgenossen der nach Indien einwandernden Arier zu indiciren scheinen.

Und zwar hat man hierbei wohl speciell an die noch von Yâska Nirukti II, 2 (resp. 4) anerkannte Sprachengleichheit zwischen den Ârya und Kamboja[4] (an welche Beiden sich daselbst noch die Prâcya und Udîcya anreihen) zu denken sowie daran, dass noch in dem Vaṅçabrâhmaṇa des Sâmaveda (s. Ind. Stud. 4, 372. 78. 79. 80.) ein Kâmboja und ein Madragâra unter den Vertretern der betreffenden Sâma-Theologie sich vorfinden. — In der That finden sich hier in unserem Maṇḍala direct

---

Gṛitsamada zugetheilt wird. Es liegt somit hier geradezu eine traditionelle Beglaubigung dafür vor, dass die Sarasvatî, an der die Gṛitsamada wohnten, 41, 16. 18, in der That der Indus war.

[1] auch die mehrfache Erwähnung des Wolfes 28, 10. 29, 6. 30, 4 etc. ist hier wohl anzuführen.

[2] da das erste Lied wegen seiner Erwähnung der sieben Priesterämter, wegen des Refrains im Beginn der einzelnen Verse, sowie wohl auch wegen der Erwähnung der 3 Göttinnen hotrâ, bhâratî und ilâ zu den Liedern der Redactionszeit zu gehören scheint, so würde für dieses Lied die Rechnung nach Wintern etwa als ein geographisches, nicht als ein chronologisches Moment zu erachten sein (oder ist çatahimâ nur ein altes solennes Beiwort?), in 27, 10 wird denn auch nach çarad gerechnet.

[3] und zwar gehört der narâçaṅsa den Çunaka an (s. Ind. Stud. 10, 89. 90.), resp. dem Geschlecht des Gṛitsamada Çaunaka, somit dem jüngeren der beiden Bestandtheile unseres Maṇḍala.

[4] wobei dann auch die im Ṛik selbst (VIII, 6, 46) vorliegende Beziehung des betreffenden Dichters zu einem König Tirindira resp. Parçu Çâṅkhây. çr. sû. XVI, 11. 20, hat daraus einen Tirindira Pâraçavyaya gemacht (s. Ind. Stud. IV, 379, Note. 1858) noch mit in Frage zu kommen hat.

mehrfache sprachliche Coincidenzen mit der Sprache des Avesta vor. So sind zunächst in den 3 an die Âditya gerichteten Liedern[1] des Kûrma Gârtsamada 27–29 in dem denselben gemeinsamen Schlussverse: »mâham maghono varuṇa priyasya bhûridâvna â vidaṃ çûnam âpeḥ« die Worte dem Sinne nach und zum Theil auch dem Wortlaute nach identisch mit Yaçna 28, 10 (11)[2] aṭ ve açûnâ vaêdâ qaraithyâ vaiñtyâ çravâo; gemeinsam ist hierbei der Gebrauch 1. der √vid, 2. des Wortes çûna und zwar in Verbindung mit einer Negation (sei es als a-privans davor, so im Yaçna, sei es als Conjunction, mâ, so im Veda), 3. eines Wortes für Freund (âpi im Veda, vanti im Yaçna), ich übersetze im Ṛik[3]: »nicht möge ich schauen die Leerheit des reichen lieben reichlich spendenden Freundes« und im Yaçna: »ich schaue (weiss) bei Euch nicht leer (ohne Mangel) die Nahrung, freundlich die Worte«. Im Veda beziehen sich die Worte auf die priesterliche Habgier dem frommen Laien gegenüber, im Yaçna auf die gütige Gesinnung der angerufenen Genien; — in dem nächsten Liede des Kûrma (28, 5) finden wir die Wortverbindung khâm ṛitasya: »mögen wir o Varuṇa die Quelle deiner (heiligen) Ordnung fördern.[4] Dazu vergleiche[5] ashahe khao ahi Yaçna 10. 4. (Anrede an haoma). SPIEGEL p. 78: »Sitz (Ner. khânih) der Reinheit«; — zu: yaṃ krandasî saṃyatî vi-hvayete 12. 8, »den die beiden zusammentreffenden Schlachtreihen je verschieden anrufen« vergl. Mithra Yesht 47: yim... vazeñti avi haênayâo khrvîshyêitîs, avi hâmyañta raçmaoyô añtare danhupâperetânê. — Von hohem Interesse ist auch die vierfache Aufführung und Gliederung der Geschlechtsstufen (26, 3): Volk, Stamm, Geschlecht, Familie, janena, viçâ, janmanâ, putraiḥ gegenüber der zendischen Reihe: danhu, zantu, viç, nmâna, wobei das Wort viç beiden Aufzählungen gemeinsam (allerdings an anderer Stelle stehend) und auch die Wurzel jan mit ihren Ableitungen beiderorts verwendet ist.[6]

In 14, 4: (nava) cakhvâṅsaṃ (navatiṃ ca bâhûn) scheint ein Participium perfecti der √cak (schütteln, schwingen), cf. cakita, caka-

[1] die Âditya sind ja gerade diejenige vedische Göttergruppe, die dem Avesta am nächsten steht.

[2] also einem Verse der gâthâ Ahunavaiti.

[3] GRASSMANN übersetzt: »Nicht lass es mir an mächt'gen Freunden mangeln, o Varuṇa, an lieben, gabenreichen;« LUDWIG übersetzt: »möge ich nicht erleben o Varuṇa des viel gebenden, befreundeten Maghavan Mangel«. — Im Yaçna übersetzt SPIEGEL p. 115: »Ich weiss, dass ihr ohne Mangel seid an Speise und freundlichen Worten«, JUSTI (Wörterbuch) unter vaintya: »ich weiss euch freundlich an Worten«.

[4] GRASSMANN übersetzt: »wir wollen Dir der Andacht Quell ergiessen.« LUDWIG: »mögen wir mehren des Gesetzes Brunnen«.

[5] wenn ich nicht irre, hat dies übrigens schon BENFEY gethan.

[6] beide Wurzeln sind in dieser Verwendung bereits indogermanisch, vergl. lat.: vicus, griech.: οἶκος, ahd.: wih (Stadt, Weich-bild), lith.: wiszpate, slav.: witz, sowie: gens, Kind etc.

mâna, cakra zd: caku und cakusha, unter zendischer Aspiration des k vor dem v vorzuliegen.[1] — Ebenso könnte man in majmanâ 22, 2 (freilich auch sonst noch oft im Ṛik) eine zendische Beziehung zu √mah suchen (cf. GRASSMANN Wörterbuch s. v.) sowie daddhi 17, 7 (freilich noch 7 Mal im Ṛik) an zend: dazdi, ratheshṭha 17, 3 (freilich noch 8 Mal im Ṛik) an zendisch: ratharèçta, vasyas 1, 16 (freilich ebenfalls öfter im Ṛik) an zendisch: vahyô, drahyat 11, 15 an zd. draj festhalten (Justi) anschliessen[2] etc. In 8, 5: atrim anu svarâjyam agnim ukthâni vâvṛidhuḥ liegt das Wort atri in einer Verbindung mit agni vor, welche an die avestische Bedeutung des Wortes âtar, Feuer, erinnert. Und hierdurch werden wir auf das sacral-mythologische Gebiet hinübergeführt. Voran stelle ich die Verwendung des Wortes yajata als Substantiv in der Bedeutung »Gott« (viçvebhyo) yajatebhyaḥ 5, 8.[3], ganz wie yazata im Avesta. Sodann die Verwendung von deva im Sinne von böser Dämon 22, 4 yad devasya çavasâ prâriṇâ asum, von Indra gesagt, 33, 7 apabhartâ rapaso daivyasya, von Rudra gesagt, und âdeva im Sinne von dämonisch[4] 22, 4 (bhuvad viçvam abhy âdevam ojasâ »durch seine Kraft bewältigte er alles Dämonische«, von Indra gesagt).

Bei asurasya vîrân in 30, 4 (bṛihaspate tapushâ .. vidhya vṛikadvaraso asurasya vîrân) könnte man geradezu versucht sein an den avestischen Ahura zu denken, wenn nicht durch die Verbindung mit Indra im zweiten Hemistich einer der gewöhnlichen Feinde des Indra indicirt wäre. Jedenfalls erscheint Asura hier als Eigenname eines (dem Bṛihaspati und dem Indra feindlichen) Dämons, was nur an dieser einen Stelle geschieht, wie denn überhaupt der Singular des Wortes

[1] wurzel khâ »graben« (khan), aus welcher cakhvas wie dadvas aus dâ gebildet sein könnte, passt hier nicht.

[2] auch atka 35, 14 (freilich 15 Mal im Ṛik) findet sich mehrfach im Avesta vor. — Man könnte etwa auch bei evayâvan, dem Beiwort der marut (34, 11) an zendisch: aêva »eins« denken und dies Wort durch »einträchtig« übersetzen; indessen liegt dafür wie für das kürzere evayà, die Zurückführung auf √i, in der Bedeutung »rasch«, doch wohl näher.

[3] nur noch einmal so im Ṛik 5, 1. 11 (yajatebhiḥ samantam) wo aber devân unmittelbar darauf folgt.

[4] der padapâṭha hilft sich damit, dass er dies Wort als ădeva auffasst, also das a privans durch â vertreten lässt. Ebenso bei Vâlakh 11, 2 (AUFRECHT 1028, 2. MÜLLER VIII, 59, 2 yayoḥ çatrur nakir âdeva ohate). GRASSMANN fügt hierzu auch noch VI, 49, 15, wo aber spṛidho adeviḥ und viça âdeviḥ einander gegenüberstehen und das letzte Wort wohl einfach als fromm zu fassen ist. GRASSMANN p. 177 sucht für die Dehnung des a privans zu â metrische Gründe, wie vor ihm schon BENFEY und ROTH (in Nir. und Pet. W.) gethan haben. Mir scheint aber die obige Erklärung vorzuziehen, es kann in pâda 4 das Wort deva doch kaum in anderer Beziehung gebraucht sein, wie in pâda 3. — Die Erklärung von âdeva durch ădeva erinnert beiläufig an die anscheinend volksetymologische Zerlegung von asura in a — sura, durch welche letzteres Wort entstanden ist, s. Acad. Vorl. Ind. Lit. Gesch.[2] p. 332.

Asura, GRASSMANN's Wörterbuch zufolge, nur an drei Stellen der Ṛik-Saṃhitâ in böser Bedeutung erscheint; ausser hier nämlich nur noch in VII, 99, 5 (indrâvishṇû . . Çambarasya . . . . hatho apraty asurasya vîrân), wo asura als Beiwort des Çambara und ebenso wie hier in Verbindung mit vîrân erscheint[1] und X, 138, 3 (Pipror asurasya mâyinaḥ), wo asura als Beiwort zu Pipru vorliegt. Im Übrigen wird der Singular von asura stetig, und zwar an einigen funfzig Stellen, nur in gutem Sinne[2] als Beiwort zu varuṇa, savitar, indra, agni etc. gebraucht. — Weiter gehört hierher das einzige Lied (35) der Ṛik-Saṃhitâ, welches an den, dem Avesta und dem Veda gemeinsamen Wassergenius[3] apâṃ napât gerichtet ist. — Endlich verweise ich noch auf das schöne Lied (38) an Savitar, wohl das schönste seiner Art in der Ṛik-Saṃhitâ, in welchem der zur Zeit der Bildung des vedischen Rituals an den Namen des Savitar angeknüpfte, speculativ monotheistische Zug der vorher an Varuṇa (Ahura bei den Iraniern) später an Prajâpati (Brahman) anschliesst, zum vollen Ausdruck gelangt ist und zwar so, dass er dabei in Vers 2[4] in Gestalt eines seine Hände segnend über die Seinigen ausstreckenden Gottes vorgeführt wird, ein Bild, das Indien sonst ganz fremd ist, aber unwillkürlich an das gleiche Vorgehen eines die Gemeinde segnenden Priesters bei einem semitischen oder iranischen Gottesdienst erinnert. Der Dichter könnte ja sehr wohl bei den arischen Nachbarn, den Kamboja, Augenzeuge davon gewesen sein und nach seiner Heimkehr diesen Umstand in seinem Liede verwerthet haben, ähnlich wie Vatsa Kâṇva (Ṛik VIII, 6) heimgekehrt die Freigebigkeit des Tirimdira Parçu besang und wie in späterer Zeit (s. Ind. Stud. IX, 65 im Anschluss an d'EKSTEIN), der aus der Palastsäule des Dämonenkönigs hervortretende Mannlöwe Vishṇu an die Skulpturen in den Palästen der Achämeniden erinnert.

Wenn die im Vorstehenden aufgeführten Coincidenzen mit dem Avesta sowohl chronologisch, also als Beweis von Alterthümlichkeit, als auch geographisch, also als Beweis der Zugehörigkeit in das nord-

---

[1] während anderweitig (s. z. B. III, 53, 7) unter den asurasya vîrâs »Mannen des Varuṇa« die divas putrâsas resp. die âditya zu verstehen sind.

[2] ebenso der Dual und zwar 3 Mal, nur für mitra und varuṇa (grade wie im Avesta für Ahura und Mithra). Auch der Plural zeigt das Wort nur an vier der neun Stellen, wo er vorkommt in bösem, an fünf in gutem Sinne.

[3] derselbe kommt auch im Ritual noch einige Male vor, und zwar auch in der Form apâṃ naptar s. meine Abh. über die Königsweihe (1893) p. 67, 69, 72. Secundär wird derselbe als eine Form des Feuers (doch wohl des aus den Wolken herabfallenden Blitzfeuers) aufgefasst, und ist seine ursprüngliche Stellung als Wassergenius vollständig vergessen.

[4] der Vers lautet: »Damit Alles lauscht (gehorcht), streckt der Gott aufrecht stehend mit breiten Händen seine beiden Arme aus, die Wasser tauchen ein in seinen Willen und der Wind hier hält ein in seinem Rundlauf.«

westliche Indien als den Ort der Herkunft der betreffenden Stellen resp. Lieder aufgefasst werden können, so giebt es andere Momente sprachlicher Art, bei denen diese letztere Möglichkeit nicht unmittelbar vorliegt, und die daher anscheinend nur als chronologisch beweiskräftig zu gelten haben. Zunächst nämlich hat das zweite Maṇḍala eine ganze Zahl von Wörtern, welche entweder gradezu ἅπαξ λεγομενα im Ṛik sind[1] oder doch nur selten darin vorkommen. An die Spitze stelle ich die fünf Dämonennamen: Aurṇavâbha 11, 18[2], wohl: der das Wollengewand (den Wolkenschleier) Webende[3], *Dṛibhîka 14, 3, der Umflechtende?, *Uraṇa 14, 4, der Verhüllende?, *Rudhikrâ (14, 5) wohl: der Rothes Verstreuende (cf. Dadhikrâ) oder: der durch Rothes Schreitende, etwa der Dämon der abendlichen Wetterwolke und Rauhiṇa (12, 12) wohl:[4] der den Himmel Erstürmende.[5] Auch der plurale Dämonenname Çaṇḍika[6] 30, 8 gehört hierher. — Es würde im Uebrigen der zweite der obigen Dämonennamen, Dṛibhîka, eine ganz bestimmte geographische Bedeutung haben, falls er, wie dies A. Ludwig[7] und H. Brunnhofer[8] gethan haben, mit dem Namen der Derbikker am Oxus resp. kaspischen Meere[9] zu identificiren wäre. Nun stehe ich zwar solchen geographischen Erklärungen von mythischen bez. Asura-Namen durchaus nicht ablehnend gegenüber, cf. meine Zurückführung des Namens des Paṇi-Häuptlings Bṛibu als des »Stammelnden« (balbus) auf einen »semitischen Grosshändler« (Sitz.-Ber. 1891, p. 796) oder gar als eines direct an den Namen bâbiru (Bâbl) anzuklingen bestimmten Namens (s. Sitz.-Ber. 1898, 563 n. 1.) sowie meine Annahme der etwaigen Beziehung des Namens der vedischen Rasâ zend. Raṅhâ zu dem griechischen Namen der Wolga Ῥᾶ, siehe am eben angeführten Orte p. 568, indessen an der hiesigen Stelle ist der Name Dṛibhîka doch so vollständig mit rein mythischen Stoffen in

---

[1] ich bezeichne dieselben mit einem Sternchen vor dem Worte*. Es giebt ja freilich auch spätere dergleichen Wörter wie adharâcîna, mârtâṇḍa, yâdrâdhya u. dgl. s. oben p. 7.

[2] noch zwei Mal im VIII. Maṇḍala (32, 26. 66, 2), Lieder des Kâṇva Medhâtithi (32) und Kurusuti (66).

[3] dieser Asura-Name hätte, als auf mich bezüglich, gut in den Scherz: »the Oxford solar myth« gepasst.

[4] noch einmal im Ṛik I, 103, 2 Lied des Kutsa.

[5] so nach dem Text selbst: »dyâm ârohantam«, also von rohin.

[6] Çaṇḍika wie Çaṇḍa (cf. etwa auch Çaṇḍila?) fasse ich als Spottnamen und bringe sie mit çaṇḍha, shaṇḍha = »verschnitten« in Bezug (die Angabe vrishabham Çaṇḍikânâm in 30, 8 verdoppelt den Spott) das Wort selbst scheint mir ein Fremdwort, cf. Sandan.

[7] siehe Alfred Ludwig Rigveda III, p. 207 (1878).

[8] siehe Hermann Brunnhofer »Über den Ursitz der Indogermanen p. 16 (Basel 1884).

[9] nach Geiger Ostiranische Cultur p. 204, 205 (1882) gehören sie vielmehr nach Merw, Margiana und bringt er sie mit dem Worte Driwika, einer Gegenschöpfung des Añromainyus im 2. Capitel des Vendidad in Bezug!

Bezug gesetzt (adhvaryavo! yo dṛibhîkaṃ jaghâna yo gâ udâjad apa hi valaṃ vaḥ), dass mir die mythische Bedeutung desselben für den Dichter selbst wenigstens, zumal das Lied seiner äusseren Form nach entschieden ein verhältnissmässig modernes ist[1], sicher zu stehen scheint und nur etwa die secundäre unbewusste Verwendung eines alten, ursprünglich in der von LUDWIG und BRUNNHOFER gemuthmaassten Beziehung stehenden Wortes vorliegen könnte. — Sodann sind als selten zu nennen die Wörter *indhanvan (34, 5), ûrdara 14, 11, *ṛitu 38, 4 (falls meine Erklärung durch: Glied, lat. artu, richtig ist), *karkari 43, 3, *kalmalîkin 33, 8, guṅgû 32, 8, *drahyat 11, 15, der locative Infinitiv dhartari 23, 17[2], *nimṛigra 38, 2 (einzige Form der √marj, mergere), mârtâṇḍa 38, 8 (nur noch X, 72, 8, 9 übrigens wohl ein secundäres Wort), *mokî 38, 3, *rahasû 29. 1, *vasman 31. 1, *viçú 38, 8 (falls meine Änderung des Nominativ víçvo in den Accusativ Pluralis viçvo richtig ist, viçû gleich Nest), çakunti 42, 3, 43, 1, çikvan 35, 4[3], *çiriṇâ 10, 3, u. dergl. mehr.[4]

Dann sind hier noch die verschiedenen bereits von HERMANN BRUNNHOFER in seiner im Ganzen bisher zu wenig beachteten Abhandlung »Über Dialektspuren im vedischen Gebrauche der Infinitivformen« in KUHN's Zeitschrift XXV, 329 ff. (1879) herangezogenen Infinitivformen des zweiten Maṇḍala hervorzuheben. BRUNNHOFER hat dabei alle der Familie des Bhṛigu zugetheilten Lieder, auch die im 8. 9. 10. Maṇḍala stehenden, einheitlich verwerthet und gelangt so zu dem Resultat (p. 374), dass die Lieder der Bhârgava erst auf der sechsten der von ihm aufgestellten acht Stufen stehen; wenn wir uns aber nur auf die im zweiten Maṇḍala sich findenden Lieder resp. auf die darin sich findenden Infinitivformen beschränken, gewinnt die Sache ein anderes Ansehen. Ich verzeichne zunächst im Anschluss an die von BR. auf-

---

[1] wie der Anfangsrefrain der einzelnen Verse bezeugt, zumal da derselbe aus dem erst in die Brâhmaṇazeit gehörigen Plural des Wortes adhvaryu besteht.

[2] nur noch IX, 86, 42.

[3] nur noch einmal s. I, 141, 8.

[4] so aus 27 dhârapûtâ (2, 9.), sthâs (4), dîrghâdhî (4), asvapnaj (9, s. IV, 4, 12), *ṛitani (12), *tamisrâḥ (14), abhidruhe (16, s. I, 122. 9), — aus 28 myaksha (6), (√mraksh), *√bhrî und pravasatha (7), — aus 29 madhyamavâh (4), *nijur (6), — aus 30 sinam (2), *vṛikadvaras (4), *tandrat (7), *anudhûpita (10), — aus 32 râkâ (4, 5. 8, s. V 42, 12), — sinîvâli (6–8, s. X 184. 2.), — aus 34 *dhârâvara (1), adhvasman (5, 35, 14. s. IX, 91, 3.), *rapçadûdhan (5) nimeghamânâ (13 s. VIII 4, 10), — aus 35 *nâdya (1), *asmerâ (4), pûrvasû (5), *bilma (12), mlâta (13 s. Vâlakh. 7, 3), — aus 36 âgnîdhra (4), praçâstra (6, auch 1, 2. = X 91, 10), — aus 38 *ahyarshu (3), avishyâ (3), *mṛigayas (7), *varuna für vâruṇa (8), — aus 39 *cakravâka (3), khṛigala (4), — aus 41 *sahasra-sthûṇa (5 s. V 62, 6) *ambitame, *naditame, *devitame (16), — aus 42 aritar (1 s. IX 95, 2). — Auch die bṛihaddivâ (31, 4) »unser Vater Manu« (33, 13) und Trita (31, 6 neben ahi budhnya, aja ekapâd, ṛibhukshan und savitar, 34. 14) gehören zu den selteneren resp. alten Namen des Veda.

gestellten 36 Modalitäten (p. 333 fg.[1]) die betreffenden Stellen: 1. Accusativ des Wurzelnomes auf am: âviçam 24, 6, yamam 5, 1, — 2. Dativ eines Wurzelnomens auf e: abhimṛiçe 10, 5, vicakshe 27, 10, (und abhidruhe 27, 16), saṃdṛiçe 13, 5, anushyade 13, 2, upastire(?) 31, 5, paribhve 16, 3, â-yai 18, 3, — 3. Gen. Abl. eines Wurzelnomens auf as: sampṛicas 35, 6, âdhṛishas 1, 9, saṃdṛiças 33, 1, avasrasas 17, 5, visrasas 39, 4, — 4. Loc. eines Wurzelnomens auf i: saṃdṛiçi 1, 12, — 6. Dativ auf dhyai: çayadhyai 17, 6, — 9. Dativ auf tave: pâtave 16, 5, kartave 22, 1, vartave 25, 3, nihantave 13, 8, — 10. Gen. Abl. auf tos: kartos 38, 4, etos 15, 5. 38, 3, — 11. Dativ auf ase: jîvase 28, 7. 39, 6, avase 16, 1. 29, 1. 34, 14, dhâyase 5, 7, — 15. Loc. auf ani?: ishaṇi 2, 9, — 17. Dativ auf vane: dâvane 1, 10. 11, 1. 12, — 22. Loc. auf tari: dhartari 23, 17, — 23.[2] Dativ auf taye: vîtaye 2, 6, çrushṭaye 38, 2, somapîtaye 41, 1., ûtaye 32, 8. 34, 14, svastaye 2, 6. 32, 8, vâjasâtaye 31, 3, — 25. Dativ auf aye: sanaye 31, 3, dṛiçaye 24, 8 — 27. Dativ auf anâya: dânâya 13, 13, — 30. Dativ auf âya: tarâya 13, 12, jarâya 34, 10, savâya 38, 1, — 33. Dativ auf athâya: yajathâya 28, 1, — 35. Dativ auf yâya: vasudeyâya 35, 7.

Wenn nun auch schwerlich auf die statistische Übersicht über die Formen einzelner grammatischer Bildungen ein so durchschlagendes Gewicht zu legen ist, wie dies Br. annimmt, so ist es doch theils bedauerlich, dass, so weit ich mich erinnere, nach seinem Vorgange nicht bereits auch über andere dergleichen grammatische Bildungen ähnliche statistische Untersuchungen mittlerweile erfolgt sind[3], deren Resultate allerdings wohl mit etwas grösserer Vorsicht, als er dies gethan hat, zu verwerthen sein würden, theils erhellt jedenfalls aus seinen hiesigen Zusammenstellungen, dass das zweite Maṇḍala hinsichtlich der Infinitiv-Bildung immerhin auf einem alterthümlichen Standpunkte steht.

Es gehören hierher endlich alle die Fälle, in denen der vorliegende Text des zweiten Maṇḍala mit den saṃdhi-Regeln der späteren Zeit im Widerspruch steht, sei es unmittelbar wie bei sâsi (saḥ asi) 13, 2–10. 12, sâsmai (saḥ asmai) 17, 6, set (saḥ it) 35, 10. 37. 2, seti (saḥ iti) 12, 5, sendra (saḥ indra) 13, 11, sainam (saḥ enam) 22, 1–3, sei es, dass dies erst durch metrische Reconstruction zu erschliessen ist, wie dies vor Allem in dem ganzen Liede 11, welches die Tradition als virâṭsthânâ trishṭubh resp. als virâḍvarṇâ (Çâṅkh. br. 22, 7) bezeichnet,

[1] es fehlen hier von Br's. Formen die Numeros 5 (dhai), 7 (tum), 8 (tavai), 12 (ushe), 13 (se), 14 (sani), 16 (ane, Dativ), 18 (mane), 19 (mani), 20 (man), 21 (tani), 24 (tyai), 26 (yai), 28 (ane, Locativ). 29 (unâya), 31 (âyai), 32 (thâya), 34 (ayyâya), 36 (tyâya).

[2] die infinitive Bedeutung dieser und der folgenden Formen ist denn doch zum Theil, speciell bei den Compositen, recht zweifelhaft.

[3] ich muss dies leider meinerseits jüngeren Kräften überlassen.

s. Ind. Stud. VIII, 57, der Fall ist. — Hier ist nur durch die mannigfachste Auseinanderziehung von Vocalen und Halbvocalen, sowie durch Einfügung einer svarabhakti (kurzes a oder kurzes e) ein Metrum herzustellen[1], und es entsteht nun eben die schon vielfach ventilirte Frage, ob wir zu diesen zum Theil recht gewaltsamen Mitteln, welche den Worten gelegentlich auch ein grammatisch ungefüges Aussehen geben, greifen und in dem so gewonnenen Wortlaut ein archaistisches Moment erkennen dürfen, oder nicht. Es ist dies im vorliegenden Falle (bei Lied 11) nicht ohne Bedenken, weil sich bei den einzelnen Versen mehrere Male[2] die kettenförmige Verbindung zwischen dem Schluss des einen und dem Anfang des nächsten Verses, also ein verhältnissmässig modernes Moment vorfindet. Auch macht das Lied mit seiner Länge (21 Verse) einen secundären Eindruck, andererseits ist der Inhalt und Wortlaut der einzelnen Verse entschieden alterthümlich, und es könnte daher ja ganz wohl etwa als eine künstliche Zusammenstellung alten Materials zu erachten sein, wie ja auch das nächste Lied, das sajanîyam, durch die Tradition direct (s. im Eingang) als speciell von dem Redactor des Maṇḍala selbst gesehen resp. gedichtet bezeichnet wird.

Wenn nach dem Vorstehenden die zwiespältige Herkunft unseres Maṇḍala und seine Zusammensetzung aus disparaten, neuen und alten

[1] also ind^{a}ra, s^{i}yâma, dâ^{a}vane, ûr^{e}jo in Vers 1 — ind^{a}ra, amart^{i}yam, uk^{e}thair in Vers 2 — uktheshu st^{a}omeshu, ind^{a}ra (ca ist überflüssig), ^{i}yâsu, sis^{a}rate in Vers 3 — çush^{e}man, vaj^{e}ram, bâh^{u}vor, t^{u}vam, ind^{a}ra in Vers 4 — guh^{i}yam, apsu, mâ^{a}yinam, d^{i}yâm, tastabh^{u}vâṅsam, çû^{u}ra, vîr^{i}yeṇa in Vers 5 — mahâni, vaj^{e}ram, bâh^{u}vor, sûr^{i}yasya, k^{a}etû in Vers 6 — ind^{a}ra, s^{u}vâram, as^{u}vârshṭâm, ap^{e}rathishṭa, araństa, par^{u}vataç in Vers 7 — par^{u}vataḥ sâdi, ^{u}vâvaçâno, ^{u}vardhayanta in Vers 8 — sin^{e}dhum, v^{e}r^{e}tram, r^{a}odasi, vrish^{e}ṇo in Vers 9 — vrish^{e}ṇo, amânusham, papiv^{a}âṅ in Vers 10 — ind^{a}ra, t^{u}vâ, kuk^{e}shi, vardhayantu, ind^{a}ram in Vers 11 — t^{u}ve, indra, api (zwischen vanema und ṛitayâ hat auch der Text keinen saṃdhi), avas^{i}yavo, s^{i}yâma in Vers 12 — s^{i}yâma (oder ind^{a}ra, zwischen ûtî und avasyavaḥ hat auch der Text keinen saṃdhi), ûr^{e}jam, deva asme, râ^{a}si in Vers 13 — râ^{a}si mitram, ind^{a}ra, ^{i}ye, pâ^{a}nti in Vers 14 — v^{i}yantu, pâ^{a}hi, asmân^{e}t su, p^{e}r^{e}tsu, tarutra, avardhayo, d^{i}yâm in Vers 15 — ^{i}ye, tarutra, ukthebhir, sum^{e}nam, bar^{e}hiḥ, past^{i}yâvat, tvâ-ûtâ, ind^{a}ra in Vers 16 — ugreshu, chmaç^{e}rushu, haribh^{i}yâm in Vers 17 — çû^{u}ra, dâ^{a}num, j^{i}yotîr, âr^{i}yâya, sav^{i}yataḥ sâ^{a}di in Vers 18 — sp^{e}r^{e}dha, âr^{i}yeṇa, t^{u}vâshṭram, sâkh^{i}yasya in Vers 19 — svânasya (suvâna ist fast stets svâna zu sprechen), ni, vâv^{e}r^{e}dhâno, avar^{e}tayat, sûr^{i}yo, ind^{a}ro in Vers 20 — in Vers 21, der in den Liedern 15—20 wiederkehrt — also ein solenner Vers ist, der zu unserm Liede keine specielle Beziehung hat, liegen keinerlei vyûha-Fälle vor. — Ich habe die svarabhakti (das Schwa) in den meisten Fällen durch kurzes e gegeben, den r-Vokal resp. durch ^{e}r^{e} (cf. Zend); siehe zu dieser Aussprache Vâj. Prât. 4, 145 (Ind. Stud. IV, 260). — In einigen Fällen ist wohl auch anderer vyûha als der von mir bevorzugte möglich.

[2] also z. B. ukthair in Vers 2 und uktheshu in Vers 3 — çubhrâḥ in Vers 3, çubhram in Vers 4 — harî in Vers 6 und 7 — parvataḥ in 7 und 8 — vrishṇo in 9 und 10 — papivân in Vers 10, pibâ-piba in 11, — indra in 11, (indram) 12 (indra) — syâma in 12 und 13 — râsi in 13 und 14 — mandasânâḥ 14 und 15 (âs) — tarutra in 15 und 16, — âryâya . . dasyuḥ in 18, und âryeṇa dasyûn in 19 — tritâya in 19, tritasya in 20.

Bestandtheilen, die aber schliesslich doch durch eine Hand vereinigt sind, hervorgeht, so finden wir ferner auch für die dieser Redactionszeit (also dem Mâdhyama- resp. Sarasvatî-Stadium) folgende weitere Geschichte des Textes (also das Pañcâla-Stadium desselben) noch mancherlei Spuren in ihm selbst, in den Corruptelen nämlich, die er mit der Zeit noch erfahren hat. Und zwar theils unter den Händen, resp. auf Grund einfacher Missverständnisse seitens des padakâra, des ersten Commentators sozusagen, theils in Folge der zunächst nur mündlichen, erst später schriftlich fixirten Überlieferung[1].

Das Nähere ist wie folgt:

1. Statt deva vîtáye 2, 6 lies: devávîtaye — 2. statt sanátâ 3, 6 lies: sanatâm (3 Dual) — 3. statt tápû raṇváç 4, 6 lies: tapuraṇváç — 4. statt sá no zweimal und sá naḥ 6, 5 (padapâṭha: sáḥ, naḥ) lies: sáno resp. sánaḥ als ein Wort (2. Singul.) — 5. ist statt súryeṇa 11, 4 etwa sváryeṇa zu lesen? — 6. ist statt stávâ 11, 6 nicht einfach alle dreimal stávâma zu lesen? — 7. statt ékasya 13, 3 lies: ékaç ca — 8. statt canem 16, 2 lies: ca né 'm (padap.: caná îm) — 9. statt vidád 19, 3 ist wohl ávidad zu lesen — 10. statt ánu jósham 21, 3 lies: anujoshám — 11. statt ádevam 22, 4 liest der padapâṭha irrigerweise ádevam — 12. statt á devánâm 2 Wörter 23, 16 lies: ádevânâm (fromm s. 4, 1) — 13. statt yó nántvâny 24, 2 lies: yó 'nantvâny — 14. statt bhuñjaté 24, 10 lies: bhunjáte — 15. (s. 8) statt ápaç caná 24, 12 lies: ápaç ca ná — 16. statt ánu váça ṛiṇám 24, 13 lies: anuvaçá'ṛṇám (anuvaçá steht für anuvaçám, das finale m ist elidirt und ça ist mit ṛi durch saṃdhi verschmolzen; so der Dichter metri c.; der padakâra hat irrig váçâ und hat ebenso irrig danach den r Vocal belassen) — 17. ist statt síndhur 25, 3 etwa síndhor zu lesen? — 18. statt apásaḥ 28, 5 lies ápasaḥ, — 19. statt mṛidhaḥ 28, 7 lies: mṛidháḥ — 20. statt abhikshattâro abhí ca kshamadhvam 29, 2 ist wohl abhikshantâro abhí cakshamîdhvam zu lesen (s. 33, 7) — 21. ghṛiṇîva 33, 6 fasst der padapâṭha als ghṛiṇi-iva; es ist wohl (siehe Grassmann) ghṛiṇer va zu lesen, (siehe noch Roth in Z. D. M. G. 48, 680. (1894) — 22. namasyá 33, 8 fasst der padapâṭha irrig als namasyá; es ist Instrumental Singularis des gleichlautenden Feminins — 23. statt samávavarti 38, 6 lies: samávavartti (3. Singul. Intensiv) — 24. statt víçvo 38, 8 vermuthe ich viçvo und fasse dies als Accusativ Pluralis von viçû, Nest — 25. statt çakrâ 39, 3 lies cakrá — 26. statt çámi 31, 6 lies: çami oder 'çami (açami 3. Pers. Sing.).

Von den hier aufgeführten Fällen scheinen die Numeros 1. 3. 4.

[1] es fehlt uns ja leider für den Veda die bei den Buddhisten vorliegende Tradition über die schriftliche Codif[illegible] ihrer heiligen Texte.

8.–13. 15. 16. 21. 22.[1] dem padakâra selbst zur Last zu fallen, während die Numeros 2. 5. 7. 14. 17. 20. 24–26[2], die ja übrigens auch vom padapâṭha anerkannt sind, sei es frühere, sei es spätere, (secundär darin aufgenommene) Textcorruptelen sein können. Siehe hierzu ROTH's treffliche Abhandlung über »Rechtschreibung im Veda« Z. D. M. G. 48 (1894).

Kehren wir zu unserem Anfang zurück. Das im Bisherigen gefundene Resultat der Zusammensetzung des zweiten Maṇḍala aus zwiespältigen, disparaten, modernen und alten, Bestandtheilen geht für unser Maṇḍala einfach auch schon aus der Reihenfolge der darin zusammengestellten Lieder selbst hervor. Den Eingang bilden (siehe oben) dem Princip der redactionellen Zusammenstellung nach die Lieder an Agni; es folgen die im Ganzen entschieden einen alterthümlicheren Eindruck machenden Lieder an Indra, von denen resp. das zweite (12) ausdrücklich von einer denselben verleugnenden Gegnerschaft handelt und speciell zu deren Beseitigung bestimmt scheint. Hieran schliessen sich vier Lieder an Brahmaṇaspati, die gerade umgekehrt an den Gott gerichtet sind, der seitens der Priester an Indra's Stelle zu treten ausersehen wurde. Die darauf folgenden drei Lieder an die Âditya weisen dagegen in die dem Indradienst noch vorausliegende Periode zurück und hieran schliessen sich in bunter Reihe und stetem Wechsel Lieder, die an neue oder alte Göttergestalten gerichtet sind (zunächst noch ein Lied an Indra (30) mit elf Versen). Für die Reihenfolge dieser Lieder gilt das ja auch im Übrigen von den Redactoren der Ṛik-Saṃhitâ durchgeführte Princip, dass die an Verszahl längeren Lieder voranstehen, die kürzeren folgen. Und zwar gilt dies sowohl für die sich noch findenden kleineren zu einander in Beziehung stehenden Liedergruppen, wie für den ganzen Rest des Maṇḍala überhaupt (30–32 haben 11, 7 und 8 Verse, 33–35 haben je 15 Verse, 36, 37 je 6, 38–40 haben 11, 8 und 6 Verse). Im Widerspruch steht anscheinend Lied 41 mit 21 Versen, dasselbe besteht aber aus 7 dreiversigen, je an eine besondere Gottheit gerichteten Strophen (Ṭṛica), die zum Behufe einer liturgischen Litanei zusammengestellt sind; und zwar enthält das vorletzte dieser kleinen Lieder (Vers 16–18) durch die Erwähnung der Sarasvatî der Çunahotra und der Gṛitsamada gleichsam eine Schlussunterschrift, ein Kolophon für das ganze Maṇḍala. Die letzte Terzine, Vers 19–21, könnte etwa

[1] von diesen Fällen gehören 1. 3. 4. 8.–10. 12. 13. 15. 21 unter die Kategorie falsche Worttrennung bez. Wortverbindung, dagegen die Numeros 11. 16. 22. 23 unter die Kategorie Verkürzung oder Verlängerung.

[2] hiervon betreffen 2. 6. irrigen Ausfall, die Numeros 5. 7. 17. 20. 25. anscheinend irrige Laute, 14. 18. 19. 24. 26. irrigen Accent.

eine secundäre Zuthat sein, ebenso wie die darauf noch folgenden beiden Lieder (42, 43) mit ebenfalls je 3 Versen, die den Vogelflug betreffen und in der Ṛik-Saṃhitâ eigentlich nichts zu suchen haben, vielmehr in das gṛihya-Ritual hineingehören (dies gilt übrigens auch von einigen der vorhergehenden Lieder s. 31. 32. mit ihrem wesentlich volksthümlichen Inhalt).

Wenn Shaḍguruçishya a. a. O. den Çaunaka, den er mit unserem Gṛitsamada identificirt, auch mit demjenigen Çaunaka gleichsetzt, welchem Ugraçravas, der Schüler des Vyâsa, das Mahâbhârata und den Harivaṅça erzählte, und der bei dem Naimisha-opfer als gṛihapati fungirte bez. dem Çatânîka, Sohn des Janamejaya die Vishṇudharma lehrte, so handelt es sich dabei nur um einen heros eponymos Çaunaka, auf welchen die ganze heilige Litteratur von der Ṛik-Saṃhitâ an bis zu den Vishṇudharma hinab, durch die auf einander folgenden Stadien: Indus (Sarasvatî der Ṛik-Saṃhitâ), Grenzfluss Sarasvatî (ältere Ritualperiode) Land der Pañcâla (jüngere Ritualperiode, sûtra-Stufe) und Naimisha Wald (Epos und Vishṇudharma) hindurch, zurückgeführt werden soll, siehe Acad. Vorl. Ind. Lit. G.² S. 36, 37. 201, 202. Die Verschiedenheit dieser Stadien wird durch die von Shaḍg. gemachten Angaben über Çaunaka's Zerspaltung seines aus 1000 khaṇḍa bestehenden kalpasûtra, welche er seinem Schüler Âçvalâyana zu Liebe vorgenommen habe, und durch die daran sich anschliessenden weiteren Angaben zur Genüge erhärtet, aber wirkliche chronologische Schlüsse daraus zu ziehen und bestimmte Generationen oder gar Jahrhunderte für die einzelnen Gruppen festzusetzen, siehe M. Müller, Hist. of Anc. Sansk. Lit. 230 ff., 239–244 (1859), erscheint jedenfalls als gewagt, ist ja auch von M. selbst nur als ein »Experiment« hingestellt worden.

Bericht über die Ergebnisse der von Dr. W. Belck und Dr. C. F. Lehmann 1898/99 ausgeführten Forschungsreise in Armenien.

Von Dr. C. F. Lehmann.

(Vorgelegt von den HH. Schrader und Sachau.)

Hierzu Taf. II.

Die Expedition hat die vorgezeichneten Aufgaben durchweg erledigen können. In Russisch-, Persisch- und Türkisch-Armenien sind so gut wie sämmtliche bekannten chaldischen Keilinschriften collationirt; das Material ist durch Neufunde nahezu verdoppelt[1], die Felsen- und Wasserbauten der Chalder sind eingehend geprüft, ihre Cultur ist durch Ausgrabungen beleuchtet und das durchreiste Gebiet geographisch erforscht worden. Hinzugetreten sind namentlich neue assyrische, das Verhältniss von Assyrien zum Norden beleuchtende Inschriften sowie epigraphische Funde und historisch-geographische Ermittelungen aus classischer und späterer Zeit.

Der folgende Bericht beschränkt sich auf die keilinschriftlichen Ermittelungen.[2]

Sofern nichts Anderes bemerkt (»Belck«, »m. E.«), sind für das die chaldischen Inschriften Betreffende beide Reisenden, für die assyrische Epigraphik der Berichterstatter allein verantwortlich.

[1] Bei Antritt von Belck's erster Reise 1891 waren zwischen 1000 und 1100 Zeilen solcher Inschriften bekannt, von denen von Schulz 1828/29 833 Zeilen gefunden und copirt waren. Im Ganzen sind bis heute von Anderen gefunden 1310 Zeilen. — Belck fand 1891 335 Zeilen, unsere Expedition etwa 1350 Zeilen neu hinzu.

[2] Wir berichten weiter der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen: Ergänzendes aus den keilinschriftlichen Ergebnissen und die Hauptergebnisse aus späterer Zeit; der Geographischen Gesellschaft zu Hamburg: die geographischen Ergebnisse; der Berliner Anthropologischen Gesellschaft: Näheres über die Felsenbauten und technischen Anlagen der Chalder sowie alles Praehistorische und Ethnologische.

A. Verzeichniss sämmtlicher vorchaldischer und chaldischer Inschriften. (Giebt gleichzeitig die Grundlage für das geplante *Corpus Inscriptionum Chaldicarum.*)

Von der Expedition Neugefundenes ist mit *, die von Belck 1891 entdeckten Inschriften sind mit † bezeichnet.[1] Die mit sehr reichhaltigen Ergebnissen collationirten Inschriften werden zumeist nur nach ihrer Nummer bei Sayce[2] und die auf russischem Gebiet gefundenen nach Nikolsky[3] (Nik.) aufgeführt. Mit nicht nennenswerthen Ausnahmen haben wir von allen Inschriften, alten wie neuen, mindestens einen Abklatsch angefertigt.

I = Inschrift. — FI = Felsinschrift. — StI = Steleninschrift. — Vs = Vorderseite. — Rs = Rückseite. — vl, hl, ol, ul (bei eingemauerten Steinen) = vorn, hinten, oben, unten liegende Seite. — DI, 12 Z = Doppelinschrift, 6zeilige Inschrift zweimal wiederholt. — Tel = Aufnahmen mit dem Fern-Objectiv, bei hoch angebrachten oder anderweit unzugänglichen Inschriften, von der Expedition zum ersten Mal erfolgreich angewandt. — Mg = Inschriften, bei denen das von Belck angesichts der ausserordentlichen Regelmässigkeit der chaldischen Keilinschriften ausgebildete Verfahren genauer Ausmessung der Schriftzeichen und der Lücken die Herstellung zerstörter Theile gefördert hat. — KB = Kriegsbericht. — WI = Weihinschrift. — G, K, L, St, M (in Transcriptionen) = Ideogramm (bez. Determinativ) für »Gott, König, Land, Stadt, Mensch« (, auch Berufsdeterminativ). — »Sitzungsber.« und »GN« = unsere Vorberichte in diesen Sitzungsberichten 1899, S. 116 ff. und S. 745 ff. und in den Nachrichten der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, phil.-hist. Classe 1899, S. 80 ff. — VBAG = Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft. — WZKM = Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes.

Sardur I., Sohn des Lutipris, König von Naïri.

1–3. Auf drei Blöcken der »Sardursburg« (ZA XIII, 315, VBAG 1900, Tafel I) gleichlautende assyrische Inschrift, 1 und 2, Sayce 1 und 3. *3. Reste der Anfangszeilen: IM (so auch 1) *ša* (G) *Sardur abil* [^{m}L]*u-ti-ip-ri šarri rabi-e.*

Ispuinis.

(Von seinem Gegner, *Šamši-Adad* IV. von Assyrien (825–12), als *Uśpina* genannt).[4]

4–11. Dorf *Zevastan*, SSO von Van. a) Säulensteine (VBAG 1895, S. 611) aus einem von *Ispuinis* angelegten Tempel, 3 gleichlautende Zeilen: 4. Sayce 4; †5. Belck 2a; †6. Belck 2b (jetzt in London); *7. und *8. in der Kirche; *9. in einem Garten. — b) Sonstiges: 10. Sayce 6, WJ; *11. Fr. in der Kirchenmauer, 2 Z. — **12.** DJ von *Kalağyk* (Aralesk) Sayce 3, Schluss: **zu-u-ni* **gi-e-i* **ši-da-gu-ri.* — †**13.** *Patnots*, Nordabhang des *Sipan-Dagh.* Säulenbasis. 3 gleichlautende Zeilen. Belck 1.

Ispuinis und Menuas.

14. Stele, Kirche *Surb Poġos*, Van. — ***Vs**, hl.: KB u. A. gegen ^{m}*Uderuḫinis* und (L) Etius, 43 Z. **Rs**, vl, Sayce 31 Wiederholung des Textes (Z. 1–20) und, nach freiem Raum, die Fluchformel. — **15.** Fr (jetzt Säulenbasis in der Kirche zu *Kassymogly*, N. von Van), 20 Z., KB: gegen die auch in Nr. 14 genannten ^{m}*Lu-u-ša-a* und

[1] Siehe Belck's Liste, Zeitschrift für Ethnologie [ZE.] 24, S. 124 ff., nach welcher hier citirt wird.

[2] *The Cuneïform Inscriptions of Van.* Journal of the Royal Asiatic Society XIV (1882), p. 377 ff., XX (1888), p. 1 ff.; 1893, p. 1 ff. und 1894, p. 691 ff.

[3] **Клинообразныя Надписи Закавказья** (Transkaukasische Keilinschriften) in **Матеріалы по Археологіи Кавказа** (Materialien zur Archäologie des Kaukasus), V. Moskau 1896.

[4] Und zwar vor 817, da die mit diesem Jahre beginnende Verwaltungsliste später unter *Šamši-Adad* keinen Zug gegen *Urarṭu* nennt.

^{m}*Ka-tar-za-a.* — ***16.** *Charakonis* Grosse Stele (Sitzungsber. 118 sub 3). **Vs** Z. 1—30. KB: Eroberung der Städte *Me-iš-ta* (Nr. 23) und **Ni-gi-bi-i-ni* in *Baršuaš*[1]. Unter der Beute Kamele (IMERU. A. AB. BA) und (wie in Nr. 116) Kriegswagen. — Z. 31—45 Wiederholung desselben Textes, Schluss fehlt. **Rs:** Dritte Wiederholung in 38 Z., dahinter freier Raum; Schluss (Fluchformel) weggebrochen. Vs 4. 34, Rs 4: *i-ni pu-lu-si-e* **ku-i-tu-u* (statt des stereotypen *ku-gu-ni*), »(I. und M.) haben diese Inschrift gesetzt«. — **17.** *Kel-ă-šin*, »blaue Stele«, VBAG 1893, 223. — Sitzungsber. 120. Von uns zuerst im Original geprüft 8. 9/IX. 98. Kein Abklatsch (Sturm und Lebensgefahr: VBAG 1900, S. 51). — **Vs** (West): 42 Z. Assyrisch, entdeckt von de Morgan 1891; **Rs** (Ost) (41 Z.) bildet deren Fortsetzung, wie Z. 1 *[*i-*]*ku-ka-ni šale* (*MU*) »in demselben Jahre« beweist. — ***18.** FI beim *Täbriz-Kapussy*, Van (*Sitzungsber.* 118 sub 1) 16 Z stark verstümmelt, dreimal wiederholt, daher herstellbar. — Mg. — Herstellung (*šidištuše*) der verfallenen (*ba-du-si-e*) Feste auf dem Vanfelsen (als) Chaldisburg: *Ḫal-di-e-i su-si-i-e* durch *Ispuinis*, *Menuas* und dessen Sohn *Inuspuas*, und Festsetzung von Opfern. — **19.** FI von »*Aschrut-Darga*« (*Ašotagert*), richtiger von *Pagan*. J. Wünsch und D. H. Müller Abh. Wiener Ak. d. W., 1886. DI, 10 Z. Bau einer Felsenfestung (*susi*) — Sayce 58.— Von Belck 1891 coll. — †**20.** StI (Belck Nr. 3) 1891 im Dorfe *Muschrapert*, jetzt Insel *Aġthamar*; DI, 12 Z.: Festungsbau. — **21.** *Meher-Kapussy*, Felsnische an der Südwestseite des *Zimzimdaġ*-Zuges eingehauen. Sayce 5. WI: Opfer für sämmtliche Götter des Chaldervolkes, wie der von ihm unterworfenen Völker. DI: a) 31 Z., b) 63 fr. Z., davon die letzten 10 am stärksten verstümmelten bisher unbekannt. Durch Mg vollständig hergestellt.

Menuas.

a) Kriegsberichte: **22.** Chaldischer *Opferstein, Kirche *Surb Poġos* (Sitzungsber. 119 sub 4, GN 82) a) ***Oberseite**, 15 Z. KB: u. A. — Z. 13 — Eroberung eines (L) *A-šu-ri-ni*, assyrischen Districts; b) **Vs:** Sayce 32. — **23.** *Taš-tepe*, unweit Mianduâb, S. des Urmia-Sees, FI, Anfänge und Ende der Zeilen, das Ubrige abgesprengt, jetzt im British Museum (Eroberung des Mannäerlandes und der Stadt *Mešta* Nr. 16, Belck VBAG 1884, 79). Unpublicirt. — **24—29.** 24. FI von *Taschburun* (Nik 1); †25. (jetzt Stambul) und 26. (Belck 17) Chaldische Altarstufe (6 Z.) und Fr. (6 Z.) alte Kirche zu *Güsak*: Eroberung der Stadt *Luḫiuni*(*s*). — Deren Fürsten *Irkuaḫinis* nennen: 27. Nik 2; *28. fr. chaldische Altarstufe in der Kirche zu *Bergri*, 6 Z.; *29. J. von *Tsorovank*, unweit *Bergri*, 6 fr. Z. — **30.** »*Jazylydaš*«, FI unweit *Ešek-Elias* (Sayce 30) Eroberung von *Diaus* (assyr. *Daia(ë)ni*). — ***31.** *Toprakkal'ah* in *Alašgert*, Fr., 4 Z.; Z. 4: (St.) *A-na-ši-e*, wohl = *Alaš*(*-gert*), VBAG 1899, 613. — ***32.** *Bergri*, arm. Kirche, jetzt Stambul, Obertheil einer Stele, Vs 20, Rs 3 fr. Z., KB: *Ar-ṣu-ni-u-i-ni.* — ***33.** *Tharr*, Steinblock, Schmalseite 6 Z., Langseite 3 Z., Krieg gegen Etius (vergl. u. A. Nr. 14, Nr. 100 Rs.). — **34.** Felsenburg von *Palu* (Sayce 33): Feldzüge im Westen bis einschliesslich Malatia. Zunächst Eroberung von (Z. 2, 8. 14) (L) **Še-be-te-ri-aš* (nicht *Puteriaš*) d. i. das Gebiet von *Palu* und von (Z. 4 und 10) (L) **Ṣu* (nicht *Gu*)*-u-pa-ni.* — **35.** *Trmerd*, Ebene von *Musch*, drei Fragmente einer *Stele: *A. Grabstein auf dem Kirchhof, nur Vs 28 fr. Z. — B. Sayce 35. in der Kirche 1) Vs 7 Z., 2) Rs 12 fr. Z. — *C in der Kirche 1 Vs, 2 Rs, 7 Z. — **Vs** der Stele: Lücke + B + C1) + A + Lücke. Rs (Fluchformel) B2) + C2). — Feldzüge im Westen vergl. Nr 31. In **Ur-me-ni* (= Ormeni, Parallelform zu *Armeni*[1] A, 39 ist vielleicht der Name der damals in ihrer Hauptmasse wohl in Kappadokien ansässigen Armenier zu erblicken. — ***36.** F 5 Z. *Karaḫan*, in der Mauer eines Kurdenhauses.

b) Canalinschriften: **37—48.** Am heute *Šamyram-su*(*y*) »Semiramisfluss« genannten *Menuascanal* (*Menuaï-pili*) (s. ZE. 24, 133, 150 ff.): a) Vierzehnzeilig: 37. Sayce 22; †38. Belck 12[a]; †39. Belck 14; *40. Ganz zerstört an der Stützmauer des Canals in einer Seitenschlucht. — b) Neunzeilig: †41. Belck 12[c]. — c) Vierzeilig:

---

[1] Z. 20 L *Bar-šu-a-i* L *-ni* (sein Land) *nu-na-bi*, eroberte ich, nicht: (L) *Ni-nu-*[*u*].

[2] Kretzschmer, *Einleitung in die Geschichte der griechischen Sprache*, S. 210.

† 42 und †43. Belck 12[d] und 13; *44. An der Canalmauer bei den Mühlen von *Išḫanikom*; *45. *Katepants*, 80[m] westlich von Nr. 58. — d) Dreizeilig: †46. Belck 12[b]. *47 und *48. *Katepants* nahe bei 59. — ***49.** Bedeutender Canal zur Bewässerung der Ebene von *Bergri* (NO. des Vansees) aus dem Bendimahi-čai abgeleitet (ZE 32, 244). Auf ihn bezüglich (*ini pilı*) StI (Fr.) auf dem alten armen. Kirchhof von *Bergri*, Mittelstück einer Stele, 20 Z. + Schlussstück (Fr.) 4 Z. (nur Fluchformel). — †**50.** Kirche zu *Artsvapert*, NO. von Ardješ, 31 Z. — Anlage eines Canals u. A. für die von Menuas eroberte und wiederhergestellte »Ḳuera-Stadt«, (G) *Ḳu-e-ra-a-i-na*. — *51. »Menuas-Canal«, [m]*Me-nu-a-i-pi-li-e*, nach Melasgert geleitet von *Ada*, dort FI, 12 Z. — *52. »Menuas-Canal«, von *Ada* nach *Chotanlu*, — dort StI (Obertheil), 13 Z. erhalten, — 4 St. S.W. von Melasgert, geleitet für die Städte **Mezaiani*, **Uḳu'ani*, **Zuguhé* u.s.w. — **53.** Nach *Marmos* verschleppter Untertheil einer Stele. Vs 8 fr. Z. Rs (Fluchformel) 19 Z. Rs [4]*pi-li-i*. — **54.** Sayce 29, nach *Aġthamar* verschleppt (von *Churkum?*).

c) Bauten: **55–57.** — 55. FI am Eingang des Felsensaales, *Vankal'ah* Nordseite zum Theil zerstört Sayce 21. — *56. Duplicat, den Text sichernd, ohne Fluchformel, auf einem jetzt der eigentlichen Citadellenmauer eingefügten Stein. — Tel (Fig. 1). — [1 m]*Me-i-nu-u-a-še* [2 m]*Iš-pu-u-i-ni-ḫi-ni-še* [3]*i-ni e-si za-a-du-ni* [4]*si-e-ir-*

ši-ni-i-e [5 m]*Me-nu-a-še a-li-e* [6]*a-li i-nu-si-i-ni* [7]*ḫa-ar-ni-zi-ni-i* [8]*si-ir ši-ni-ni te-ir-du-li-ni* [9]*i-nu-ka-ni* [10]*e-si-ni*. — 57* Stele Kirchenmauer, *Siġkeh*, nö. v. Toprakkal'äh. (Nächste Chalderburg: Tsorovank etwas weiter nach NO.) *Vs 9. Z.; Z. 5 ff.: *i-nu-ka-ni* [6]*e-si-ni* SÎSE »Pferde« (-Sculpturen?) [7]*ar-ṣi-bi-ni-ti-ni* »mit Namen *arṣibi*«. — Rs (Fluchformel): Sayce 28. — *Esi* nach Standort und Tenor von Nr. 55 m. E. weit eher = »(Felsen-) Zimmer, Anlage«, oder allgemein Örtlichkeit (s. unten S. 632), als »Inschrift«. — Nr. 57 Rs, 2 ff. *aluš(e) ini pulusi esini su-u-i du-li-e*, m. E. »wer diesen Schriftstein von seinem Standorte (aus der Bauanlage) entfernt« (schwerlich: »wer den Schriftstein [und] die Inschriften zerstört«). In Nr. 99 Col. VIII 11 ff. steht *esinini* (Plur.) mit den bautechnischen Ausdrücken *giëi* (Nr. 69 und *inukani* bezw. (Nr. 12, 55, 133 Z. 5 f.) zusammen. — **58–59.** †58 StI, *Güsak* (NO.-Ecke des Vanses) Belck 8 (a) 36. Z.: Herstellung eines »Chaldis«-Thors (d. i. eines Forts) eines Palastes und eines Weingartens (letzterer allein Nr. 59 [Sayce 56]) (s. zu 132/133). — [8]*EKAL ši-di-iš-tu-ni* [9]*ba-a-du-si-e* [10]*te-ru-ni* (G) *Ḫal-di-i* [11]*pa-a-ta-ri* (nicht [m]E-ta-ri, ZA IX, 89). S. dazu Nr. 25, Z. 2: *pa-a-ta-*[*ri*]; Nr. 67 Z. 7, Nr. 51, 12 (St) *Ṭu-uš-pa-a-*[*e-*]**pa-ta-ri** (*so*!), verglichen mit der gewöhnlichen Schreibung (St) *Ṭu-uš-pa-***St.** Ist *patari* ein, vorchaldisches (Belck), Wort für Stadt? — **60–63.** Herstellung (*sidištuni*) eines verfallenen (*badusi*) Palastes. *60. Stein in der Mühle von *Kortsod* (Ebene von Bergri) 10 Z. — *61.

Stein, Kirche zu *Delibaba*, 11 Z. — 62. *Hassankal'ah* Sayce 35, nicht aufzufinden. — 63. Nik. 3. — **64–67.** Burg und Palast: †64. *Anzaff*, Belck 16; 6zeilige I, auf 2 Seiten eines von der dortigen Chalderburg stammenden Felsblockes dreimal wiederholt. — 65, 66. *Kohbants* (Sayce 17. 18). — 67. *Melasgert* (Scheil, *Recueil*, XVIII, 75). — **68–70.** Tempel und Palast: †68. *Güsak*, neue Kirche, 10 Z., Belck 8 (b). — *69. *Bóstan-Kaya*, chaldische Festung mit zahllosen Felsenstufen: dort StI in 9 Z.: Z. 3 ff. *i-ni-ni ᵏgi-e za-du-ni* ⁵IX C *a-kar-ḳi iš-ti-i-ni.* »Menuas« hat dieses Heiligthum (*gi*) errichtet, ihm 900 **A-kar-ḳi* bestimmt. In *A-kar-ḳi* (Hohlmaass, gemäss den Inhaltsbezeichnungen der *Weinkrüge von *Toprakkal'äh*, (s. unten Nr. 168 ff.) wird der Ertrag der Saat, in dem in gleichem Zusammenhange häufigen *Kapi* (Nr. 103, 115, 119) die Ackerfläche ausgedrückt sein (VBAG 1895, 6). — **70.** Sayce (13=9!) nicht mehr aufzufinden. — **71–81.** Tempel oder Capellen: Menuas hat errichtet *(zâduni)* diesen: a) Tempel (BITU=*a-še*); †72. Belck 11 Sayce 25. — *73. Säulenstein, Van, Haus des Atam-Aǧa (wo auch Nr. 73), 1 Z., dreimal wiederholt. — b) (*aše*) (*Bar-zu-di-bi-du-ni*): †74. *Anzaff*, Belck 16b; 75–76. Sayce 19, 24; — c) (*aše*) *A-ši-ḫu-u-si-e*; 77. Sayce 15; *78. *Churkum*: Säulenbasis, DI, 2 Z. — d) nicht näher bestimmbar: †79–†80. Belck, 4 (a, b) und 11.

d) Cult- und Weihinschriften: **82–84.** Steleninschriften, 7zeilig, zur Einsetzung von Menuas' Sohn *Inuspuas* als Thronfolger (Nr. 18). †82. Belck 10, im Pflaster vor der *Kuršûn-Moschee*, Van, ZA VII, 255; *83. ebenda, dem Gotte *Hu-ṭu-i-ni-e*, *84. *Karaḫân* (von uns nach Stambul gebracht), dem Gotte **Ši-i-u-i-ni-e* geweiht. — **85.** Sayce 7 (Kloster *Garmirvor Wank*, unweit *Sušants*, vergl. Nr. 21). — **86–93.** Vorwiegend blosse Errichtung von Inschriften: 86a–c. Die 3 tafelförmigen Fl. Vankal'ah, Nordseite, Sayce 20. — *87. *Ererin*, etwa 6 St. w. von Van, 11 Z. — 88–93. Stereotype knappste Fassung (wohl zum Zeichen definitiver chaldischer Occupation [Belck]): Dem Gotte . . . hat Menuas (für die . . . Chalder) diese Inschrift gesetzt. *88. Kirche *Surb Vartan*, Van. Schwellenstein. DI 27 Z. erhalten. 89. 90. Sayce 26 sub 1 und 2 und (jetzt zerstört) 27 Anm. 1. — †91. *Artsvapert*, Belck 7b, DI 24 Z.². — †92. *Kizilkaya*, Belck 5. DI, 18 Z. — †93. *Metshopa Wank*, Belck 6, DI, 11+12 Z.

e) Nicht näher bestimmbare Fragmente: 94. Sayce 12, nicht aufzufinden; 95. Sayce 8, Garmirvor Wank, *96. *97. ebenda, je 2 Z; *98a–c, *Karaḫan*. —

Argistis I. Menuaḫinis.

99. Annalen (D. H. Müller, Aschrut-Darga, S. 19 f.), mindestens 14 Jahre. FI rechts am Eingang zu den in den Felsen gehauenen 5 Argistis-Zimmern. — Mg. — Col. I–IV: Sayce 37–40; Col. V: Sayce 43 (nicht 41); Col. VI: Sayce 41; Col. VII: Sayce 42; von etwa 40 Z. sind Spuren der ersten 4 und der letzten 6 Z. erhalten; Col. VIII Fluchformel: Sayce 44. — *Nische für eine Platte, die den fehlenden Anfang trug. — ***100.** Colossale *Stele aus schwarzem Gestein (GN 83 sub 4), Kirche *Surb Sahak*, Van. A: oberer Theil vierseitig beschrieben. B: Stück des unteren Theils. — A 1. Schmalseite. vl: Sayce 46, 27 Z. — *2. Breitseite, ol, 29 Z. — *3. Breitseite, ul, 28 Z. — *4. Schmalseite, hl, 26 Z. — B (am Altar) 1. (vl) Sayce 45; 40 Z. — *2. (hl) 43 Z. — I. **Vs** der Stele: *A 3. Einleitung und Fluchformel. — Lücke. — B 1. KB Eroberung von Diaus. Ann. I, 6. II. **Rs** *A. 2. KB gegen Etius, dann Z. 14 ff. Baubericht: Z. 22. Hethiter, u. (L.) *Ṣu-u-pa-ni* (Nr. 33) erwähnt. *B 2. Parallel mit Ann. IV, 24–74: Zug gegen die Mannäer, das von diesen wohl abhängige Land Bustus und Assyrien. Z. 30. Variante (M) *u-e-di-a-ni* zu Ann. IV, 59 (f) *lu-tu* »Frauen«. — Lücke. — III. ***Linke Schmalseite:** *A. 4. Z. 13 bis Ende entspricht Ann. V, 80 u. 81 und VI, 1–6. — IV. **Rechte Schmalseite:** A. 1. Weiterer Kriegszug gegen *Diaus*; erfolgte nach Abschluss der Annalen, wenn nicht in deren zerstörter Col. VII behandelt.

***101** a und b. Zwei zusammengehörige (?) Fragmente im Hofe des *Terzibašean*, Van, KB. — ***102.** Kirche von *Engusnér* bei Van 7 Z.: Bau eines Heiligthums und Zuweisung von 10000 *Kapi* (oben Nr. 69). **103–112.** (von S. nach N.) Nik. Nr. 4, 24, 10/11, 17 *+ 23, 22, 6, 8 (ZE 1892, 149), 9, 7, 5. — **113.** Inschrift von *Sarykamyš*,

Belck 20, Nik. 21. Obertheil fehlt, 27 Z., ZA IX, 347. — Mg. — **114.** Schriftstein in Erivan, 1898, gefunden, von einem Armenier copirt, jetzt »St. Petersburg« (?): [^{m}*A*]*r-giš-ti-še* [^{m}*M*]*e-nu-a-ḫi-ni-*[*še*] *i-ni ʾa-ri šu-u-ni* — IIII C. *ka-pi iš-ti-ni* (vgl. Nr. 102).

Sardur III. Argistiḫinis.

(Gegner: Ašurnirari [755–45] und Tiglatpileser III [745–27] von Assyrien.)

115. Fl *Ḫazineh-Kapussy* Vankal'ah, Nordseite Sayce 49. — KB: Z. 22 (L.) *Urme* = Urmia (ebenso Argistis Ann. V 72, VI 5); Z. 5 (L.) *Ba-bi-lu-u* = Babylonien. — Phot. — Mg. — **116.** Stele (Sitzungsber. 119, sub 6; GN 82 f.) vierseitig beschrieben, Längshälften in der Kirche Surp Poğos, Van als Supraporten, A, links, B, rechts, verwendet. — a) Eine (d. vordere?) Breitseite der Stele: 32 Z. A, vl (Sayce 45) †*B, hl WI, Fluchformel, Opfer. — *b) Andere Breitseite, 32 Z. A, hl, †B vl: KB u. A. gegen *Melitene* (Z. 27 St *Me-li-ṭe*). — *c) Eine Schmalseite A, vl, 30 Z. KB: u. A. (St) *Ḫu-ra-a-a. — *d) Andere Schmalseite B, ol, 30 Z. KB: u. A. gegen *Ašurnirari* von Assyrien, *Adadnirari's Sohn.* — **117.** *Karataš* Fl. — KB Sayce 51.

***118.** Runde Steinplatte, Kirche zu *Patnots*, siebenzeilige Weihinschriften wie Nr. 102 u. s. w. — **120.** Sayce 62, jetzt Stambul. — **121.** Fl am linken Euphratufer unweit des *Kümür-Chan*, auf dem Wege nach *Izoly*. Sayce 50. — Z. 13. — Z. 30/31 St **Ta-a-še* St (G) *Ḳu-e-ra-i* (nicht *Tu-ku-ul-ra-i*) *-ta-a-še.* **122–125.** Nik. 15, 16, 12, 13/14.

Rusas I. Sarduriḫinis.

Nach Sargon's II. Annalen † 714.

***126.** Obertheil einer Stele, Privathaus, Van [1](G) IM-*a* BÈLU *gi-e* [2] *i-ni pu-*[*lu-*]*si-e* [3] ^{m}*Ru-sa-a-še* [4] ^{m}(ILU) *Sar-du-r*[*i-ḫi*]*-ni-še* [5] ^{m}‹*-e-di-ip-r*[*i*]*-i* (?) *-ti-ni* [6] *ku-u-ṿ*[*u-*]*u-ni* [7] [*u*]*l-gu-ši-i*[*a-ni*]*e-di-n*[*i*] [8] [^{m}]*Ru-*[*sa*]*-a-*[*ni*] [9] [(G) *Sar-du-r*]*i-ḫ*(*i*). »Dem Gotte Teïsbas, dem Herrn des (?) Heiligthums (Nr. 69) hat **Rusas Sohn** Surdur's, der *Uëdipris* (Name gleicher Bedeutung wie *Lutipris* s. zu Nr. 99, I) **genannt** wird, diese Inschrift gesetzt, Opfer« ... — †**127.** Stele vom *Kešiš-Göll*, Belck 22; ZE 1892, 151 I, 141 ff. ZA VII, 256 Anm. 2 (GN 84 sub 6) 23 Z. erhalten. **Mg.** — ***128.** Stele von *Sidikân-Topzauä* (*Kel-ă-giaur*) »graue Stele« Sitzungsber. 746 f.; ZE 1899, S. 99 ff. Nie gelesen; Östliche Breitseite (32 Z.) und südliche **Schmalseite** (8 Z.) chaldisch. Westliche Breitseite (28 Z.) und nördliche Schmalseite (8 Z.) assyrisch. Herstellung der (von den Assyrern) zerstörten Stadt *Muṣaṣir*, der **Residenz** *Urzana's*, durch Rusas. — Führte zur Auffindung des an der Ostseite des Thales gegenüber gelegenen *Muṣaṣir*. Obertheil offenbar von den Assyrern bei späterer **Anwesenheit** abgeschlagen. — **129.** *Koelany-Kirlany* (*Alučalu*), Fl am Südufer des **Gokča-Sees.** Sayce 55, Belck 21, Nik. 18. Collation, ZA IX 346 Anm. 2 bestätigend.

Argistis II. Rusaḫinis.

Von Sargon II. im Jahre 709 genannt.

***130.** ***131.** Zwei grosse, wahrscheinlich aus den Ruinen einer **Stadt unweit** *Ardješ*, westlich nach *Č*(*Ď*)*elaby-Baǧy* und *Haǧi* verschleppte Stelen (*Sitzungsber.* 119 sub 7 u. 8), Anlage eines Stausees für die »Argistis-Stadt« (^{m}*Ar-giš-te-ḫi-na-a-u-e*, 131, Rs 4) und Umsiedelung (Belck) der Bewohner von (St)*ABNU . IMERU **dorthin** (130, Vs 26; 131, Vs 36). — *130, Vs 43 Z., Rs 38 Z. erhalten. — *131, **Vs 46 Z., Rs** 39 Z. erhalten. — 130, Vs 32 = 131, Vs 44 *za-du-bi* (ich habe angelegt) *i-ni ṣue* (Stausee) *a-ba-a-ḫi-na.* — 130, Vs 29 *ul-di* = Variante zu 131, Vs 40 (*GIŠ*) *KARANU* »Wein(pflanzung)«. — 130, Rs = Opferliste; Z. 23: 6 *ḫi-ru-si KARANU* »**sechs Maass Weines**« (s. Nr. 69). Linguistisch mit 99, 100, 127 u. 128 **zusammen die reichhaltigsten** aller chaldischen Texte.

Rusas II. Argistiḫinis
(Zeitgenosse: Asarhaddon 681–668).

132. Fragment eines Bronzeschilds, s. »Ein neuer Herrscher von Chaldia« (ZA IX, 82 ff., 339 ff.). — ***133.** Schriftstein, jetzt in der Burgmauer von *Adeljevas* (Vansee, Nordufer). Sitzungsber. 109 sub 9; 11 Z. — Tel: Fig. 2. — [3] *Ru-sa-še a-li pa-ru-bi* (M. f) *lu-tu-ni* (L) *Lu-lu i-na-ni* (L) *Ni-i-.-ni* [4]... *ka-i na-ru-u* (L) *Mu-uš-ki-ni* (Moscher, vergl. zu 134) (L) *Ḫa-te-e* (Hethiter) (L) *Ḫa-li-ṭu* (erinnert an Halys[?]). — ***134.** FI an den Felsenkammern von *Kalʿah* bei *Mazgert* (Sitzungsberichte 748), 16 fr. Zeilen erhalten. Mg. Z. 3 .. V. *Lu-bar-ḫi-i-e-di-i* (M. M.) *-ni-ni pa-ri Al-zi-na-a* (188mm weggebrochen) KI. TIM *ma-nu-uli-e* [4] .. *r[i] Al-zi-na-a-i* ... *Alzi-(na* = Stadt, Örtlichkeit) und (L) *Al-zi-ni-ni* (Nr. 34 Z. 8: Palu, 1½ Tagereisen von *Mazgert*) zeigen, dass wir uns hier in oder nahe der bei *Tiglatpileser I.*, Col. I 61 ff., gelegentlich des Moscher-Einfalls (vergl. Nr. 133) erwähnten Landschaft *Alzi* befinden. (L) *Lubarḫi* stelle ich vermuthungsweise mit *Lubarna* von *Patin*, Ašurnâṣirabal's Gegner, zusammen: Benennung des Landes nach dem Begründer der Dynastie (wie ass. *Bît Ḫumri* = Israel, *Bît-Jakîn*), ist auch im Chaldischen belegt: vergl. Nr. 15, Z. 6, 9: [m]*Lu-ša-(a)* mit Nr. 100 B 1, Z. 35, 38: (L) *Lu-ša-a*. — ***135.** Wohlerhaltene Thontafel, *Toprakkalʿäh*: Vs. 16, Rs. 11 Z. Schrift stark abweichend von der

Fig. 2.

der Steinschriften. Ich lese: *A-ku-ki-mu* (*mu* pron. suff. 1, also wohl: »an meinen [unsern?] Herrn«) [m]*Ru-sa-a-u* [m]*Ar-giš-te-ḫi* [2] [m]*Sa-ga-as(?)-tar* [cuneiform] *Iš-ḳu-gu-ul-ḫi-e* (Nr. 112, 5: (L.) *Iš-ḳi-gu-lu-u*) [3] *u-la-ḳu* (L) *Ma-na-i-di* [m]*A-ta-ʾ-a* [4] *e-si-i-a* (L) [cuneiform]*-ni* (G) *Ḫal-di-ni a-šu-me* [5] [m]*Ru-sa-a-ḫi-na* (L) *Ḳi-el-ba-ni-ta(?)* (Nr. 21, 18: (G) *Ḳi-li-ba-ni*) [6](Aše) PARAKKU-*ni* (Heiligthum) *TUM(?)-ni*. Trennungstrich — [7][10]4 (M. M.) *da-aš-ḫi-e* [8] 1009 (M) *di(?)-ri-ni-e-i* [9] [cuneiform] (»zusammen =«) 1113 M *ma-ri TIK(?)*. Sämmtliche weitere Posten zeigen gleichfalls das Berufsdeterminativ (M): Vs Z. 10: 1784 (M) ŠA.RIŠ (»Eunuchen«(?), Zimmern, ZDMG 116, Anm. 2) — Z. 11: 2411 (M) NAK.LAT (ass. *naklu, niklatu* »kunstreich[e Arbeit]«). — Rs 9: 20 GIŠ KAR(RU) (ass. *iškaru* Meissner, Supplement 19) ṬU.DA.A (*ṭûdu* ass. »Weg«). — Rs Z. 11: [cuneiform] »zusammen« 4407 Mpl. — Es muss sich meines Erachtens um Besiedlung und weiteren Ausbau von *Rusaḫina*, der »Rusas-Stadt« = *Toprakkalʿäh* (Nr. 127) bei Van und ihres Tempels (Z. 6) handeln. (L) *Ḳel(i)bani* wird der alte Name der Gegend um *Toprakkalʿäh* sein. Den Bericht erstatten der Königssohn des nördlichsten chaldischen Vasallenstaates — er hat im Mannäerlande (Z. 3) zu thun (daher die Angesiedelten grösstentheils wohl Mannäer) — und (?) ein Beamter(?) (*e-si-i-a* Nr. 99 B 1, 17, vergl. zu Nr. 54–56) des »Königslandes der Chalder(?)«.

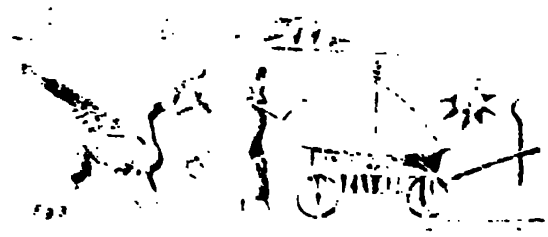
Rusas III. Erimenaḫinis.

136. Nik. 19. Stein-Inschrift, 3 Z. — **137–142.** Theile von 6 Bronzeschilden mit Randinschriften, von Toprakkalʿäh bei Van stammend, 3 in Berlin (ZA VII, 265), 3 in London (ZA IX, 95).

Unsicherer Zuweisung.

***143.** Opfernische. *Vankal'ah*, Südseite, aus dem Felsen gehauen. Assyrische fr. Inschrift, Schrifttypus wie Nr. 1–3, Königsname weggebrochen. Rechts 19 Z., links oben 1 fr. Z., unten 4 fr. Z. Opfergaben: »8 Ochsen« (Z. 19. 16); »Büffel« (nicht »Wildstiere«) (Z. 13. 14. 18). — Z. 10 u. passim: 𒄑𒌨𒁀 *ku-mu-(uš)-šu* (vgl.[?] K 168 Lehmann, Šamaššumukin, XL Rs Z. 27). — ***144.** *Dejirmen-Köi* (Thal des *Kešiš-Göll*-Abflusses), Säulenstein, DI, 2 fr. Z. *bar-zi-di-bi-du-ni ti-i-ni*, vergl. 70 ff. — ***145.** Säulenstein *Güganz* im *Haiót's-zór*, Belck 19, 1 fr. Z. — [Argi]stis(?) I. oder II.?. — **146.** Backstein-Inschrift, einen Argistis nennend, VBAG 1896, 315. — ***147.** *Adeljewas*, Fr, 8 Z. in derselben Mauer wie Nr. 132. — ***148.** *Kaissaran*, FI, 3 Z. (Sitzungsber. 120, WZKM XIV, 18). — ***149–154.** Neugefundene Fragmente von Stein-Inschriften (3 *Van*, 1 *Sukants*, 1 *Haikapert*, 1 *Gumušran* [auf dem Sockel einer Stele]).[1] — **155.** Gemme, Nik. S. 132.

156–176. Ausgrabungen *Toprakkal'äh* bei Van. — ***156.** Stein-Inschrift, 2 Fr. — **157.** Bronzefries, Fr. British Museum, Schrifttypus wie 137–142 (ZA IX, 98 f.). — **158–162.** Thontafeln. — 158. Sayce 78. — ***159.** Beiderseits Zahlenlisten in 5 Columnen. — ***160–*162.** Fragmente.[2] — ***163. *164.** Siegelabdrücke auf Thonhüllen von Contracten. 163. *a. Schwarzer, *b. —, *d. hellrother Thon. a. deutliche, b. schwache Spuren der Siegel-Inschrift. [^{m}?]*R*[*u*?]-*sa-ni*, Rusas(?) II. oder III. (s. Fig. 3, nach



a, mit Ergänzungen nach b–d.). Erste Darstellung der aus babylonischen Texten bekannten Schiffsprocession (Šamaššumukin II, 71), begleitet von dem Thier des Wassergottes, babyl. Aë, s. Pinches, ZA IX, 419 f., C. F. Lehmann, ZA X, 382. — ***164.** a. Text der Thonhülle, 2 Zeichen, b. Siegelabdruck: Stehender vor Gefäss und 1 fr. Z. — **165–177.** Mindestens 13 Fragmente von Thonkrügen mit Inhaltsbezeichnung [illegible] (s. Nr. 68) und [illegible]. — **178.** Rand um die Aussenseite eines knöchernen Kammes [illegible] Tempel- (Nr. 60) [illegible] des Landes. *Pi-ki-ia-hu.*

179. [illegible] in der jetzt armenischen Wasserschale, Van. Fr mit Maassbezeichnung wie 168 ff.

B. Inschriften assyrischer Könige.

1. [illegible] Sargonsschrift [illegible] zweit *Maisgert*, Sitzungsber. [illegible] Phot. nach Abklatsch Lay. Nach [illegible] ist: für (L) *Nim-mi* durchweg (L) [illegible] in beiden (Pariser Recens. [illegible] L) *Kir-hi a-di* [illegible] Var. (L) A [illegible] wahrscheinlich [illegible].

2. [illegible] Inschriften [illegible] Sitzungsber. 747 f.: Mittheil. d. geogr. Gesellschaft in Hamburg, XV, [illegible] Quellwasser *I.* links des [illegible] Grotte durchsickernd [illegible] *Syrischa Eglhalela*)-su, unterhalb der Ausgrabungen [illegible] Eingang der Quellgrotte des [illegible] Abbild. Königs, Pferde, Wagen [illegible] — 3 (Tgr. 2) [illegible] mit Königsbild

[1] Andere [illegible]

[2] Über die [illegible] s. VBAG [illegible]

in Relief. Z. 1—13 Schrader a. a. O. 14ff., Keilinschriftl. Bibl. I, 51, Z. 14ff. unpublicirt. Z. 1: ^{m}(G) *Š[u]l-[m]a[-nu-ašaridu]*. — Z. 9: *u-šat* (nicht *tam*)*-me-ḫa ana* [*kâti-šu*]. Z. 16/17: (St) *Ar-za-aš-ku-un âli šarru-ti-šu ša* ^{m}*A-ra-*[*me šar*] (L) *U-*[*ra-ar-ṭi*]. Z. 21f.: ^{21} [^{m}*Dad-du*]*-id-ri*. L *IMERI. ŠU* (*Dimaṣḳi*), ^{m}*Ir-ḫu-li-ni* (L) [*Ḫa-mat-*]*ti* (vergl. Ann. 6. und 10., 11., 14. J.) ^{22} *zi-ni ša-šu it-ti-šu-nu am-daḫ-ḫi-iṣ abik-tašunu aš-kun* (^{22} »mit ihnen kämpfte ich, bewirkte ihre Niederlage«). Vorher u. A. *Ḫubuškia* (3. J.), *Zamua ša Bitâni* (4. J.) genannt, also Prunkinschrift. — **4** (»Tgr. 3«). *Salmanassar II.*, ebenda ganz im Innern der Grotte, Schrader Nr. 4. Vom Anfang der I (Z. 1—14) Fragment »a« bei (Sester-) Schrader S. 30 ist der Schluss (Z. 15—17) getrennt weiter flussaufwärts angebracht. Schrader Fr »b« enthält den Anfang, Fr »c« das Ende der Zeilen. Zwischen b und c fehlt nichts. ^{10} *ina ni-ri-bi ša* (L) *En-zi-te* [*e-ru*]*-*[*ub* (so Tgr. 5)] ^{11} (L) *Su-uḫ-me* (L) *Da-ia*[*ni*] ^{12} (L) *U-ra-ar-ṭu* ^{13} *a-na si-ḫir-te-ša* ^{14} (fehlt nichts) *ḳatu*(?) *ak-šud* (fehlt nichts) ^{15} *a-na* (L) *Gil-za-ni e-tiḳ ma-da-tu ša* (L) *Gil-za-na-a* (so!) *a*(so!)*-am-ḫur* III ŠU *ana* (L) *Na-ï-ri a-lik ina*

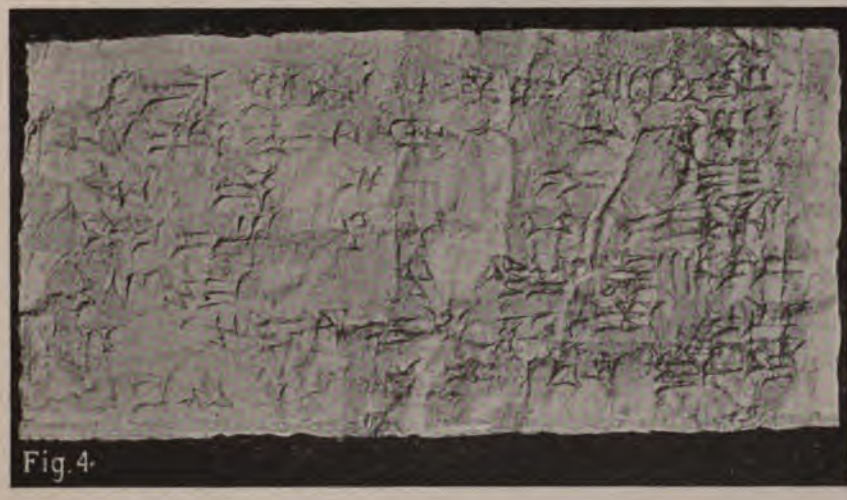


Fig. 4.

rêš ini nâri Diglat šumu al-ṭu-ur »in die Pässe von *Enzite* (Anzetene, das Gebiet um die Tigrisgrotte, *Alzi* benachbart, wenn nicht [vergl. bes. Salm. II. Stier b 18 mit Obel. 42] damit [Streck, ZA XIII, 94, Belck VBAG 1900, S. 46] identisch) drang ich ein, Suḫmi, Daiani, Urarṭu in seinem Gesammtumfange eroberte ich, dreimal zog ich nach Naïri, an der Tigrisquelle schrieb ich den (meinen) Namen«. — ***5** (»Tgr. 4«). **Salmanassar II.*; rechts am Eingang einer höher gelegenen trockenen Höhle (Mittheil. d. geogr. Gesellschaft in Hamburg XV, 49) mit Reliefbild, das in die Höhle hineinblickt. 17 schwer lesbare fr. Zeilen. Prunkinschrift. Nennt dieselben Namen wie Tgr. 2 und schliesst wie diese. — **6** (»Tgr. 5«). Unter Tgr. 4, wie dessen Fortsetzung angebracht. **Salmanassar II.* (nicht *Ašurnâṣirabal*, Schrader Nr. 3, nach Sester's unzureichendem Abklatsch), 13 wohlerhaltene Zeilen; abgesehen von inhaltlich unwesentlichen Varianten gleichlautend mit Tgr. 2. — Z. 12: »zweimal empfing ich den Tribut von *Gilzan*. — Da Bild und Inschrift *Ašarnaṣirabal's II.* und *Tuklat-Ninib's II.* (Ašurn. Annalen I, 104f.) fehlen, so fällt die bisher angenommene Identität der Tigrisgrotte mit der Supnatquelle. — Tgr. 3 und 5 fügen den allgemein gehaltenen Prunkinschriften Tgr. 2 und 4 als deren Fortsetzung die Details des Zuges hinzu, der zu der Anbringung gerade an der Tigrisgrotte in Enzite führte: »dreimal nach Naïri zog ich und schrieb (sc. »nunmehr einmal«, nicht sc. »dreimal«) meinen Namen an die Tigrisquelle«. Danach stammen die Inschriften Tgr. 2 und 4 als Duplicate von demselben dritten Naïri-Zuge, nicht, wie es das Nächstliegende schien, von den beiden Zügen (7. und 15. J.), die zur Anbringung von Bild und Inschrift des Königs »an der Tigrisquelle« führten.[1] Im

7. Jahre (Obel. 67, Stier 1, 20) zog Salmanassar nicht nach *Naïri*, sondern empfing nur dessen Tribut; damals wurde eine andere Tigrisquelle besucht: *ašar mûṣû ša mê šaknu*. »wo das Herausquellen des Wassers erfolgt«, wohl (Belck) die Quelle des *Arganasu*, der (oder nahe dem) See Göllgyk. Unsere Inschriften stammen aus dem 15. Jahr (Stier 1, 47 *ina ṣit nagabi-ša* »am Eingang des (Tigrisquell-) Tunnels!); die beiden früheren *Naïri*-Züge fallen in's Jahr 0 und 3.

***7–*11.** An der antik gefassten Quelle von *Babil* (Sitzungsber. 746, Anm. 1) 6 Fr von mindestens zwei Stelen; eine von *Ašurnaṣirabal*, Königsbild in üblicher Stellung, die Keule in der Hand, Rückseite unbeschrieben (Fr 1–3). — Mindestens eine weitere (Fr 4), rückseitig und seitlich beschrieben. — ***12.** Fr einer Stele aus schwarzem Stein, 17 Zeilenanfänge, angeblich aus der Gegend von *Dehôk*. Z. 3 ^{m}*Ar-giš-tu-u* wohl = *Argistis II.* — ***13.** 3 Z. auf der Schmalseite eines Backsteins: $^{1\,m}$(*G*) *Sin-aḫe-irba šarri Kiššati, šar* (*L*) *Aššur* ^{2}*dûru šal-ḫu ša* (*St.*) KAK. ZI ^{3}*pa-na*[*-a-eš-šis*] *u-še-piš*, »Sanherib, König der Welt, König von Aššur, hat die frühere Aussenmauer von KAK. ZI wieder hergestellt«. Wahrscheinliche Provenienz: assyrischer *Tell Gasir*, Route Gwär—Arbela. Von dem Feldlager KAK. ZI aus unternahm *Ašurnâṣirabal* (Ann. II 33ff.) drei der vier kleineren gegen die Landschaften östlich und nordöstlich von Arbela gerichteten Feldzüge seines 3. Jahres.

C. Aus altpersischer Zeit.

Dreisprachige Inschrift des *Xerxes* am Vanfelsen, Südseite. Die äusserst schwierige Fernaufnahme (s. Tafel II) ist mir gelungen bis auf das Fehlen eines Stückchens vom Anfang links. —

Geographisch-historisch besonders wichtig ist die Erkenntniss[2], dass Tigrisgrotte und Supnatquelle nichts mit einander zu thun haben. Ašurnaṣirabal's Kriegsberichte zeigen bestätigend, dass die Supnatquelle in Mesopotamien auf der Route von diesseits Niniveh und Kalaḫ zum *Ṭûr-'Abdîn* und zum West-Tigris bei und oberhalb Hassan-Kêf liegen muss.[3] Die Quelle bei *Babil*[2] (oben sub B. 7–11) erfüllt die topographischen und, soweit ersichtlich, auch die epigraphischen Erfordernisse. — Die Naïri-Staaten sind sonach im Verein mit den Aramäern wesentlich weiter vorgedrungen, als man bisher meist an-

[1] Alle übrigen Annahmen führen zu Unzuträglichkeiten. Vergl. Belck's, VBAG 1900, S. 38 Anm. 1. g. E. angedeuteten Einspruch.

[2] C. F. Lehmann, ZE 1899. 286; VBAG 1899, 608–610; Lehmann und Belck: VBAG 1900, 37 f.

[3] 2. R-I: Route: *Damdamusa* — Supnatquelle — *Kašiar*-Gebirge (= *Ṭûr-'Abdîn*, Belck, so auch Streck, ZA XIII 182) — *Nirbu* — *Tušḫa*(*n*), zurück *Nirbu* im *Kašiar-Gebirge*. — 5. R-I: von Kalaḫ über den Tigris — Kommagene (links des Euphrat) — *Matia*(*u*)*ti* mit seiner Höhlenstadt (*adi ali ḳabrâni-ša*, Ašurn. II 89 = Midiât, Sachau ZA XII, 51 und wir: die von der Stadt getrennte Höhlenstadt fand ich auf, VBAG 1899, 488) — durch's Kašiar-Gebirge nach *Tušḫa* über den (West-)Tigris — nach *Kirḫi-ša-Biâni*. — 18. R-I: Von *Kalaḫ* über den Tigris, gegen *Kipâni* = *Κηφῆνες*, Cephenia, Hassan-Kêf (Lehmann ZA IX, 88; Sitzungsber. 747 Anm. 1). — Lager am (links des) West-Tigris (über den Fluss nur Streifzüge) ... *Damdamuša*, Feste *Ilani*'s v. *Zamanu*, dessen Königsstadt (Ann. III 107, Belck) *Amida* = *Diarbekir*, am linken Ufer des *West-Tigris*, ist. *Damdamusa* und *Tušḫa*(*n*) liegen demnach nicht »zwischen *Tigris* und *Arzanias*«, sondern südlich des West-Tigris. *Tušḫa* (ass. Provinzialhauptstadt) identificire ich mit *Kurk* (Monol. Salmanassar's II). — Dass beim 2. R-I von Niniveh aus keine Überschreitung des Tigris erwähnt wird, ist verwirrend, aber (vergl. Salm St. 1, 12 mit Mon. 78) nicht bedeutsam (ZA XIV 372).

Dreisprachige Inschrift des Xerxes, Van-kal'ah Südseite. Aufnahme mit Fernobjectiv.

nahm. Das dauerte auch unter *Ašurnaṣirabal*'s Regierung fort.[1] Als treibende Kraft möchte ich *Sardur I.*, dessen Titulatur »König der Welt, König von Naïri«, eine über ein Einzelfürstenthum hinausgehende Macht erkennen lässt und dessen Inschriften besondere Verwandtschaft mit denen Ašurnaṣirabal's haben[2], betrachten.[3] *Ašurnaṣirabal* hat (Stand.-I. 9) erobert »von der Supnatquelle (also von Bâbil) bis nach Urarṭu«. Bei dieser ersten Nennung von Urarṭu in der assyrischen Litteratur werden wir der engeren Landschaft am nächsten sein, nach der die Assyrer Volk und Reich der Chalder benannten. Die Variante (Stand.-I. 9, vergl. Anm. II 129 III 122) *adi* (L) *Niribi ša Bitâni*[4] weist zum *Ṭûr-Âbdîn* und zum West-Tigris bei und oberhalb Hassan-Kêf.[5] Nach *Arzaškun*, dem uns erreichbaren ältesten urartäischen Königssitz, gelangt Salmanassar II. von *Daiaëni* aus, wohin ihn sein Marsch von der Tigrisgrotte aus geführt hatte. —

Die historischen Ergebnisse sind bedeutsam u. A. für *Rusas I.* und *Rusas II.* Die Anlage des Rusas-Sees zur Bewässerung der Rusas-Stadt, die am Fuss des Toprakkal'ä für die Bewohner von Tušpa-Van angelegt wurde, nachdem die von Menuas gegründete ältere Stadt, 5 km südlich des Citadellenberges, durch *Tiglatpileser III.* zerstört war, musste, (wie ZA. IX, 349 ff. dargelegt) wahrscheinlich *Rusas I.* zugeschrieben werden. Sicherheit war nicht zu erlangen, weil in Nr. 127, wo diese Maassnahmen berichtet werden (ZE 1892), der Name von *Rusas'* Vater verloren war. Jetzt wissen wir, dass *Rusas I.* einen Tempel für den Sturm- und Wassergott *Teïšbas* gebaut hat (*Nr. 126) und die Beweiskette wird geschlossen durch *Nr. 130 und 131. Es ist m. E. undenkbar, dass *Argištis II.*, *Rusas I.*' Sohn bei Ardješ die Anlage eines Stausees und einer oder mehrerer Städte in Angriff nahm, so lange die

---

[1] *Damdamusa* ist im 2. Jahre »Ašurnaṣirabal's königliche Stadt« (I, 103), im 18. Jahre »Festung des *Ilani* von *Zamanu*«, eines der II, 12 ff. genannten vier (so lies! richtig auch Streck ZA XIII, 76) südlichsten Naïri-Staaten, zu denen auch *Supri'a* gehört (vergl. Winckler AOF 2 R. Bd. I, 1, 46). Vergl. auch das Resumé der 5 ersten Jahre (II, 123) einer- mit dem nach dem 18. Jahre (III, 115) und der Stand.-I. andererseits.

[2] D. H. Müller a. a. O. 22 f.

[3] Daher die Unterscheidung zwischen a) *Sardur I.* *Lutipris'* Vater und b) *Jspuinis'* Vater *Sardur (II.)*, dem Nachfolger *Aram*'s und, gleich diesem, Gegner Salmanassar's II. (s. Belck VBAG, 1894, 486). — Nach dem Aufkommen *Urarṭu*'s blieb der Name *Naïri* im Osten des Gesammtgebietes haften: *Kakia* von *Hubuškia* (Salm. I, 20; II, 64) ist der letzte »König von Naïri«.

[4] Den Zusatz *ša Bitâni*, der sich auch zu (L) *Zamua*, (L) *Kirḫi*, (L) *Urumu* findet, als Eigennamen zu betrachten (Sayce 394, Amiaud-Scheil [*Inscriptions de Salmanassar* p. 33], Belck, der *Bohtân* vergleicht), hat Vieles für sich; freilich fehlt stets das Länderdeterminativ.

[5] Also gerade dort, wo der Höhlenbau, den die Chalder zu solcher Vollkommenheit ausgebildet haben, besonders stark vertreten ist (*Χαλδαῖοι οἱ πρότερον Κηφῆνες*), vergl. S. 628 Anm. 3.

gleiche viel dringlichere Aufgabe für die Reichshauptstadt unausgeführt war. Andererseits war anzunehmen (ZA IX a. a. O.), dass diese Neugründung einen provisorischen Charakter trug und dass die Festigung und der Ausbau dieser Gründung von späteren Königen (*Rusas II.* und *Rusas III.*) herrühre. *Nr. 135 beleuchtet, wenn von mir richtig gedeutet, den Fortgang der Bau- und Besiedelungsarbeit unter Rusas II.

Die Beziehungen *Rusas' I.* zu Assyrien erscheinen durch *Nr. 128 gegenüber *Sargon*'s Berichten in verändertem Licht. *Sargon II.* will im Jahre 714 Muṣaṣir zerstört, dessen Götter Ḫaldis und Bagbartu entführt und dadurch den Selbstmord *Rusas' I.* veranlasst haben. Das Fragment der Verwaltungsliste (KB III. 2, 144 ff.) nennt Muṣaṣir 715/14 und 712/11. *Rusas I.* hat (*Nr. 128), was in der Stadt zerstört war, in einem Jahre wiederhergestellt[1], die Opfer neu geordnet u. s. w. Entweder also a) ist die Zerstörung die vom Jahre 714, dann ist *Sargon*'s Angabe über *Rusas'* Selbstmord (von Belck schon früher bezweifelt, s. ZE 1899, 124) falsch; oder aber b) *Sargon*'s Angaben[2] sind richtig, dann müsste die von *Rusas I.* geheilte Zerstörung bei einer früheren Gelegenheit erfolgt sein, die von *Sargon* (weil schliesslich unrühmlich verlaufen) nicht erwähnt wäre.

Dass Chaldia auch später keineswegs gebeugt, geschweige denn gebrochen war, zeigt der Machtbereich *Rusas' II.*, des bis vor Kurzem ganz unbekannten Königs. Er erstreckt sich im Norden soweit wie die Chalder, unter *Argistis I.*, überhaupt jemals vorgedrungen sind (*Nr. 135), im Südosten bis zu den Mannäern (*Nr. 135) und darüber hinaus bis zu den *Lulu* (*Nr. 132).[3] Im mesopotamischen Naïri-Staat *Šupria* (oben S. 26 Anm.) collidirt er mit Assarhaddon.[4] Über die chald. Südwest-

[1] 128 C 9 ff.: (St) *Ar-di-ni-di* (in Muṣaṣir) *ba-la-a-[ḫi?]* [10][(G)*Ḫal*]*-di-še ti-a-ḫi i-e-še* (ich) *šu-si-ni-e* (in einem) *sale* (Jahre) . . . . *a-še* Kpl. (St) *Ar-di-ni-[u?] la-di te-ru-u-ni* (stellte her).

[2] Im Falle b) erfolgte die Verstümmelung der Stele zugleich mit der definitiven Zerstörung im Jahre 714, im Falle a) bei einem auf die Zerstörung vom Jahre 714 folgenden späteren Besuch bezw. Angriff der Assyrer (712). — Urzana's Schreiben an einen assyrischen Palastbeamten (Rm. II, 2: VBAG 1899, 589), er könne den König von Urarṭu so wenig verhindern, nach *Muṣaṣir* zum Opfern zu kommen, wie er den Assyrerkönig verhindert habe, entscheidet nichts.

[3] In den Gebirgszügen um Suleimania, s. Billerbeck, »Das Sandschak Suleimania«, S. 3 ff.: Die Bergkette, in welcher sich der Berg *Niṣir* befindet (Ašurn. Ann. II 34) grenzt *Lulu* im Norden gegen *Muṣaṣir* ab.

[4] Knudtzon, Gebete an den Sonnengott 48, Winckler AOG. II, III 1, 1, 40. Winckler's Bedenken gegen die auch ihn lockende Ergänzung *m[Ur-]-sa-a ša L. Ur[-ar-ṭi]* (vergl. Kn. 49) des auch *mIa-a* genannten Königs halte ich entgegen, dass auch Rusas I. (Nr. 127) einen Doppelnamen trägt und dass die Kimmerier zwar die »natürlichen Gegner der Chalder« gewesen, aber unseres Erachtens zuerst als Bundesgenossen gegen Assyrien (Angriffspunkt *Šupri'a*) von ihnen herbeigerufen bez. verwendet sind. Mit den Kimmeriern sind wahrscheinlich die Armenier eingedrungen. Diese wird man, sofern sie im Besitz einer (der sogenannten hethitischen) Hieroglyphenschrift

grenze hinaus nach *Patin* werden wir geführt, wenn meine Vermuthung (*Nr. 134) richtig ist[1], im Westen und Nordwesten zu den Moschern und Hetitern, seien sie alle nun als Feinde oder mehr oder weniger gezwungene Bundesgenossen (vergl. Knudtzon, Nr. 48) genannt. —

Zur Erschliessung des chaldischen Wortschatzes (durch Varianten, Schlüsse aus dem Standort der Inschriften und sonstige archaeologische Daten u. s. w.) trägt das neue Material, wie an ausreichenden Beispielen gezeigt worden, wesentlich bei. Wahrscheinlich liegt uns aber auch, in *Nr. 128, die erhoffte Bilinguis[2] im engeren Sinne vor.

Dafür, dass der assyrische und der chaldische Text einander parallel gehen, nicht etwa der eine die Fortsetzung des anderen bildet (wie in 17), spricht schon das Vorhandensein der Fluchformel in beiden Sprachen (auf je einer Schmalseite). Einigermaassen zusammenhängend erhalten ist der assyrische Haupttext (A) erst von »Z. 11« an:

Chaldisch (C).

12 [u]-la-di te(?)-ru-ni . . mUr-za-na-še (aše) PARAKKU (Nr. 134) . 13. u(?)-ki ma-a AMELU . ŞAB GIŠ. BAN(?) (L) Aššur-ni-e-di (G) Ḫal-di-še 14... me-e a-ru-ni a-ša-di . .-şi za-du-u-[ni] 15 uš-ta-[d]i (L) Aššur-ni-e-di (M) a-si pl a-li-e 16. za NÎRU ru-a-ri . ku-ri gu-nu-ši-ni-[i.?] 17[(G) Ḫal-d]i-ni-ni ba-u-ši-ni u-la-a-di-[i(e)] 18... ri-e-da za-aš-gu-bi mUr-za-na-ni 19(St) Ar-di-ni-i pa-ru-u-bi . a-u-du-i . 20. . a-al-du-bi te-ru-bi ma-a-ni-ni e-si-[ni] 21. . na-ni 15 UME (St) Ar-di-ni ma-nu-di a-li-e 22[i?-]u za-du-u-bi  (St) Ar-di-ni-e a-ru-u-[me(?)] 23..... di-e UME šu-i-ni-ni a-ši-ḫi-ni as-... 24. M-ni-e iš-te-di mRu-sa-ni (G) Ḫal-di-e-[i] 25. na M si-e mu-şi NÎŠI pl u-e (G) Ḫal-di-ni 26[ba?-] u-ši-ni a-še-e gu-nu-u-še u-i gu-nu-u-. 27. di(?)-ra-si ia-bi a-ru-me-e (129 Vs. =) (G) Ḫal-di-i-[e?] 28[a-]še-e ar-di-še pi-şu-u-še šu-si-na šale . . 29. -e i-ni-li nu-ul-du-li (L) Lu-lu-i-ni. 30 zi-el-du-bi ar-tu-me ILU pl -še pi-şu-u?-[še] 31[a-]ši-li UMU pl -di pi-su-ši-ni e-ti-bi iš-tu-[bi-(ni)] 32. . a-lie-di-ni (f) mat-ḫi-ni-ḫa-ra-ni te-ra-gi.

Assyrisch (A).

11 [m]Ur-za-na šarri nak(?)-ri(?) ina bit ilâni ana pani-ia e-li[-ma] 12. di (L) Aššur. . (G) Ḫal-di-a bêli IG (pl) šu  na(?)-. 13. še-ni pl ina lib-[bi-]šu (DU =) illik mUr-za-na-a zu-ḳu-ti 14 e-mu-ki mUr-za-na-a ana še-ḳi ka-ia-na-a 15 i-na bi-it (G) Ḫal-di-a. A-na-ku mRu-sa-še 16 a-di ša-di-e (L) Aššur... a-ta-la-ka 17[di]-ik-tu . mUr-za-na-a ina ḳâti LU(aṣbat) 18 al(?)-ti-'-šu ina maš-ka-ni-šu ana šarrû-ti aštakan (-an) 19. ûme ina lib-bi (St) Mu-ṣa-ṣir a-tu(?) pat-. 20 niḳe pa-ni-am(?)-tu (St) Mu-ṣa-ṣir a-ti-di-in 21 (M) niše ina libbi (St) Mu-ṣa-ṣir a-di-. 22. -a-na ina libbi ûme a-na nap-tan e-ru-bu ana-ku mRu-[sa-še] 23... ša (G) Ḫal-di-a (M) ré'u ki-e-nu... 24 ana-ku (G) Ḫal-di-a ka-si-pu  25[tu-]ḳu-un-tu (G) Ḫal-di-a li-tu da-na-nu 26... tu (a) iddin-na ana  ir-ti[di-e] 27 u-si-iḳ ilâni iddin-nu-ni ûme ša ḫidûti 28.... e-li ûme ša ḫa-du-ti . .

A deutsch (soweit zusammenhängend übersetzbar): 11 *Urzana*, der feindliche (?) König trat im Tempel der Götter vor mich hin... 14 Die Truppen des Urzana, um Treuschwur zu leisten (šêḳi, III 1 v *aḳû*, Delitzsch, HW 123, *kaianâ*). — 15 im Tempel

waren, bei der Zuweisung wie der Inschrift auf der Berliner Bronzeschale von Toprakkal'äh, so auch der ebenda von uns ausgegrabene *Thontafel mit Hieroglyphen (3 von 5 gezogenen Zeilen), sowie der grossen *Hieroglyphen auf Steinen bei Artamid, wohl in erster Linie in Betracht zu ziehen haben.

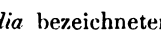
[1] Bei Knudtzon 48 wird neben [*Ur*]*sa* als dessen Bundesgenosse genannt »..., den sie König von *Pa*... nennen«. Darf man *Pa*-[*ti-in*] bez. *Pa*-[*tin*] ergänzen?

[2] Siehe dazu Belck, VBAG 1899, 581, 1900, 62; Lehmann WZKM XIV, 26.

des *Chaldis*. Ich Rusas ging zu den Bergen von Assur zum Kampf. *Urzana* nahm ich bei der Hand, sorgte für ihn (?) setzte ihn ein zum König in Mûṣaṣir. [15] Tage in Mûṣaṣir... [20] Die früheren Opfer gab ich Mûṣaṣir (wieder) [21] Die Leute in Mûṣaṣir [22]... zum Opferschmause traten sie (trat ich) ein. Ich Rusas der... Chaldia, der treue Hirte... [26] Zum Lande Akkad zog ich... bedrängte (*usîḳ* II 1 v *sâḳu*) (es). Die Götter gaben Tage der Freude...

Die Eigennamen: *Rusas*; *Urzana*; *Aššur*; chald. (St) *Ardinis* = ass. (St) *Muṣaṣir* wie in Nr. 17; chald. (G) *Ḫaldiše*, *Ḫaldini* (Gott und Volk) = ass. (G) *Ḫaldia* (wie bei Sargon u. s. w.) erscheinen in A und C durchweg in gleicher Vertheilung. — A 19: [*x*] *ûme* »Tage« = C 21 **15** *ÛME*. — Besonders auffallend A 27 *ilâni iddinûni ûme ša ḫiduti*... [28] *eli ûme ša ḫiduti* = C 30 *ILÂNI pišûše ašili ÛME-di ša pišu šini etibi*... — A 17 *diktu* Tödtung (Satzschluss). *Urzanâ* (neuer Satz); entsprechend C 18: *zašgubi* (»ich tödtete«). *Urzanâni*. — Zu A 17. 18 *Urzanâ* bis *aštakan* wird C 18—20 als Aequivalent erwiesen durch die in ihrer anderweitig erschlossenen Bedeutung nunmehr bestätigten, chald. Wörter *parûbi* »ich nahm« (= *aṣbat*); *terubi* »ich setzte« (= *aštakan*); *manini* Acc. zu *mani* »er«. — Zu A 25 *ṭuḳumtu* »Kampf«, *litu dandmu* »Kraft und Macht«, vergl. C 26 *gunuše ui gunuše* »Sturm, Kampf« Auch die Gleichung (*L*) *Akkadî* A 26 mit *Lu-lu-i-ni* C 29 macht keine Schwierigkeiten. Ein Vorstoss nach Süden in's Gebiet der *Lulu* (s. o.) wird in A etwas volltönend, aber geographisch und besonders politisch nicht unberechtigt als gegen *Akkad* gerichtet bezeichnet.[1] — Neu ergeben sich u. A. — die Verstümmelung wirkt erschwerend, auch werden durch die Verschiedenheit einestheils der Syntax, anderentheils der Cultbräuche mancherlei Abweichungen veranlasst werden — das häufige *pišuše* = (*ša*) *ḫiduti* »Freude, freudig, freiwillig« — C 15 *esi*(*ni*) = *maškânu* »Ort« meine Deutung (zu Nr. 55 ff.) bestätigend. — C 20. *'aldûbi* = *alte'* (*šé'u* I 1) »ich sorgte«, vielleicht auch *a-u-du-i* = *ina ḳati*. — C 25 = A 23 ergiebt *muṣi* (Vs 31) = *ré'u* Hirt und in A (Belck) die Ergänzung *ré'u kinu* [(M) *niše*]. Vergl., nunmehr verständlich, Nr. 131 [(M)]-*si-e mu-u-ṣi* (M.) NIŠE. — Von fortschreitendem Studium darf Weiteres erhofft werden. —

Zur Grammatik und linguistischen Stellung des Chaldischen: Die Nominalformen auf *u-e*, wie K. *Bi-a-i-na-u-e* (Var. *Bi-a-i-na-e*) »König v. Biaina« sind m. E., was bisher unerkannt, Genetiv- (bez. Genetiv-Dativ-)Formen.[2] Der Vergleich mit *Menuaï*, *Rusaï* ergiebt als Grundform die Genetiv-Endung *wi-*, *we*. Die Form *Ru-sa-u* (Nr. 135, 1) bestätigt dies. Dadurch wird für das Chaldische ein weiteres wichtiges Band mit dem *Mitanni*[3] hergestellt. Der Gott *Tešub* = *Teïsbas* ist beiden und einer Anzahl anderer Völker gemeinsam, auch *Ḳuëras* findet sich

[1] Belck, dessen von dieser Stelle ausgehender Gedanke, dass wie *Muṣaṣir* so auch andere Örtlichkeiten chaldisch und assyrisch verschieden bezeichnet sein können (VBAG 1889, 581), eine grundlegende Förderung der Bilinguisfrage bedeutete, nimmt an  (= *Akkadû* und = *Urarṭu*) bezeichne hier im engeren Sinne die Provinz *Urarṭu* des als *Chaldia* bezeichneten Gesammtreiches. Gegen die an sich bedenkliche Annahme einer solchen Singularität spricht, von Anderem abgesehen, meines Erachtens dass: 1. die erste Nennung von *Urarṭu* bei *Ašurnâṣirabal* (S. 629) in eine andere Richtung führt, 2. dass derselbe König die *Lulu* ohne irgend eine Beziehung zu Urarṭu oder *Nirbi ša Bitâni* nennt, 3. (*G.*) *Chaldia* in A, wie C zeigt, meist Gott und Volk, nicht wie im Chaldischen das Land bezeichnet.

[2] Ferner z. B.: *alusi* (St) *Ṭu-uš-pa-*(*a*)*-e*-(St) *Ṭu-uš-pa-a*-St, Fürst der Stadt Tosp passim; 130, Rs 3. (M) *u-di-gu-ni Ar-giš-te-e-ḫi-na-u-e* die (Leute)..... der Argistisstadt.

[3] Jensen, ZA V 176. L. Messerschmidt, *Mitanni-Studien*, Mittheil. d. Vorderasiatischen Ges. 1899. 4.

auf ursprünglich nicht chaldischem Gebiet (Nr. 121). Chald. *šila* (Nr. 58) = mitan. *šala* »Schwester«, chald. *e-u-ri* = mitan. *ipri* »Herr«. Vergl., noch im Chaldischen, *Uëdipris* (Nr. 126) und Übergangsformen wie (G) *E-li-ip-u-ri-e* (Nr. 50, 2 u. 14) neben *Elipri* (Nr. 21, 8), die zeigen, dass das »*p*« im Chaldischen, ebenso wenig wie im Mitanni[2], durchweg den Lautwerth *p* hat, sondern wie ursprünglich im Sumerischen und Babylonischen auch den Lautwerth *wi*, *wa* (»Šamaššumukîn« I, 143). Im Mitanni aber endigt der Genetiv im Sing. auf *pi*[1], das als *wi* gefasst mit Chald. *we*, *wi* übereinstimmt, im Plur. auf *enep(w)i*. Der chald. Gen. Plur. endigt ebenfalls auf *u-e* (s. *mu-ṣi* NÎŠE^{Pl}*u-e* 128, C, 25). Da der Nom. Plur. chald. auf *(i)ni* endigt, so ergiebt sich mit Wahrscheinlichkeit für den chald. *Gen. Plur.*, die dem Mitannischen entsprechende Form auf *in(i)wi(e)*.[2]

[1] MESSERSCHMIDT S. 96 ff.

[2] Die Frage der Verwandtschaft des Chaldischen mit den kaukasischen Sprachen speciell deren südlicher, georgischer Gruppe, auf die der Höhlenbau der Georgier (BELCK, VBAG 1895, 615, LEHMANN ib. 1899, 599) und gewisse grammatikalische Einzelerscheinungen hinweisen könnten, ist noch nicht spruchreif. Doch möchten wir Beide gemeinsam aufmerksam machen auf gewisse Anklänge in den Zahlwörtern: zu chald. *atibi* 10000, vergl. südkauk. *at(i)* 10 (georg. *at(i)*, mingr. *viti*, svan. *ieš̌d* [nach mir gewordenen Mittheilungen von Hrn. DŽANAŠWILI, ERCKERT's Gewährsmann] 10000 (10 × 10 × 100) *ati-at-asi*, *viti-ant-asi*, *ieš̌d-at-as*). Zu chald. *šistini* »zum dritten Mal« vergl. *š(i)*, *še* der čerkessischen Gruppe (ERCKERT »Die Sprachen des kaukasischen Stammes« 23). Chald. *šusini* »eins« findet Anklänge in derselben Gruppe *dze*, *dzi*, *dzy* u. s. w., näher im Dido *sis*, *siz*, gegenüber *co*, *caba*, *sal*, *sad* [*etrusk. sa*, vergl. V. THOMSEN »*Remarques sur la parenté de la langue étrusque*«, Sitzungsber. Dän. Akad. d. Wiss. 1899 Nr. 4 p. 373 ff.] der übrigen »lesghischen« Sprachen (ERCKERT S. 16 vergl. S. 386). Die Hoffnung, Spuren der chald. Sprache namentlich unter den »*Chalt*« des Hinterlandes von Trapezunt (*Χαλδία*, Keldir, ZA IX, 87, 385) aufzufinden, ist noch nicht ganz geschwunden. BELCK (VBAG 1900, 65) fand dort *atibi* »10000« lebendig, vergl. auch LEHMANN, ebenda S. 43. Chaldischerseits bedarf vor Allem das Verbum, für das sich Vieles anders gestalten wird (z. B. Formen *tini*, *pini* u. m. E. *ištini* [Nr. 69, 5], »die Formen auf *ú* [BELCK; z. B. Nr. 16], der Gebrauch der »Gerundiv«-Formen auf (a) *li* als Verbum finitum, Nr. 86), gründlicher Durcharbeitung. Dabei wird auf das etwaige Vorhandensein der von SCHUCHARDT, *Über den passiven Charakter des Transitivs in den kaukasischen Sprachen* (Sitzungsber. Wiener Akad. der Wiss. 1895) erkannten syntaktischen Eigenthümlichkeit der kaukasischen Sprachen (vergl. THOMSEN 382 ff.) zu achten sein. Darf man die bisher unerklärten (vergl. JENSEN, ZDMG 48, 434) chald. Inschriften der Form (G.) *Teïsba-a* ^{m}*Menuaše* ^{m}*Išpuiniḫiniše ini pulusi kuguni* ^{m}*Menuani* ^{m}*Išpuiniḫe* K. *taraie*, K. *Biainaue alusi* St. *Ṭušpaë*-(St.) — dies die vollständige Inschrift! (Nr. 91 *Nr. 126 und passim) — etwa so construiren: »Dem Teïsbas Menuas: diese Inschrift ist gesetzt worden von Menuas, dem mächtigen König u. s. w.«, so dass zunächst das Subject als Sprechender oder Weihender genannt würde, dann aber eine vielleicht in der Entwickelung begriffene(?) passivische Auffassung des Transitivs zur Wiederholung des Subjects in einem Casus obliquus führte?

Ausgegeben am 21. Juni.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

14. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Kohlrausch las über Fortschritte, welche sich mit Bezug auf die Messung hoher Temperaturen bei neueren Arbeiten der HH. Holborn und Day in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ergeben haben.

2. Hr. Planck legt eine Mittheilung der HH. C. Runge und F. Paschen in Hannover vor: Über das Zeeman'sche Phaenomen.

Genauere Messungen der durch das Zeeman'sche Phaenomen bedingten Spaltung der Spectrallinien, zunächst im Quecksilberspectrum, haben ergeben, dass die drei Linien eines natürlichen Triplets im magnetischen Felde ein typisch verschiedenes, sich in jedem Triplet einer Serie wiederholendes Verhalten zeigen.

3. Hr. Klein legt eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. A. Sauer in Heidelberg vor: Geologische Beobachtungen im Aarmassiv. (Ersch. später.)

Der Verfasser gibt zunächst allgemeine Bemerkungen über Gneisse überhaupt. Hier waren die Ansichten über die Entstehung höchst wechselnde, sind aber mit durch grundlegende Untersuchungen des Verfassers vom Jahre 1877 geklärt worden. Man sieht die Gneisse jetzt theils als umgewandelte alte Sedimente, theils als veränderte Eruptivgesteine an. Von letzterer Art ist nach Verfasser der sogenannte Gneiss von Innertkirchen im Haslithal der Schweiz. Hier liegt ursprünglich ein massiges Eruptivgestein, ein Granit, vor.

Vergleichende Untersuchungen menschlicher Augen.

Von Prof. Dr. Gustav Fritsch.

(Vorgelegt von Hrn. Engelmann am 17. Mai [s. oben S. 535].)

Hierzu Taf. III.

Unter den eigenthümlichen Abweichungen verschiedener Menschenrassen von einander spielen stets Angaben über besondere Leistungen der Sinnesorgane eine hervorragende Rolle, und sind dieselben bald als durchaus sicher hingestellt, bald als unerwiesen abgelehnt.

Dies gilt auch, und zwar wohl an erster Stelle, von der Leistungsfähigkeit der Augen, welche bei manchen wilden Völkerstämmen als europäischen Augen unendlich überlegen von den Reisenden beschrieben werden. Man hat längst eingesehen, dass die Beurtheilung der fraglichen Leistungsfähigkeit keineswegs leicht oder einfach ist, da sehr verschiedene Momente dabei in Frage kommen.

Eine unleugbare Überlegenheit des Gesichtssinnes kann auch in anderen Ursachen ihren Grund haben als in der hervorragenden Ausbildung der Augen, besonders in der Lebensweise, Gewöhnung und der Vertrautheit mit der Umgebung.

Unter den Völkern, welche stets als mit aussergewöhnlichem Sehvermögen ausgestattet galten, sind die Buschmänner Südafrikas zu nennen, mit welchen ich selbst mehrere Jahre hindurch in den Steppen des Inlandes zu verkehren Gelegenheit hatte. Ich gewann damals die Überzeugung, dass die Leistungen ihrer Augen, ein gesundes, eher fernsichtiges Organ vorausgesetzt, keineswegs so unbegreiflich waren, wie manche Autoren angeben. Sie kannten ihre Umgebung, in welcher sie geboren und aufgewachsen waren, in vorzüglicher Weise und bemerkten in derselben bei ihrer erstaunlichen Beobachtungsgabe sofort jeden auffallenden Gegenstand bis in die weiteste Ferne, auch wenn er schon unter einem sehr kleinen Sehwinkel erschien. Sie sahen beispielsweise Wild in der Steppe auf grosse Entfernungen, welches mir nicht aufgefallen wäre, veranlassten aber mich selbst, mit dem Glase (Krimstecher) festzustellen, was für Wild es wäre. Obgleich

mein Auge einen leichten Grad von Myopie besitzt, hatte ich damals in der dünnen, klaren Luft der Hochsteppe mich ebenfalls gewöhnt, Manches zu sehen, was ich früher in Europa für unmöglich gehalten hätte; so sah ich wesentlich ebenso gut wie die Africaner bei hellem Licht auf tausend Schritt Entfernung das Aufschlagen einer Büchsenkugel auf dem mergeligen Boden durch das aufsteigende Staubwölkchen.

Ich glaubte mich also dabei beruhigen zu können, dass die Dressur der Augen von Jugend auf und gesteigerte Aufmerksamkeit bei diesen Eingeborenen die hohe Leistungsfähigkeit des Gesichtssinnes begreiflich machte.[1]

Was ich damals für eine Steppenbevölkerung festzustellen suchte, wurde in neuerer Zeit durch Hrn. Ranke jun.[2] bei seinen Reisen im südlichen Amerika an einer im wechselnden Terrain und im Walde lebenden Bevölkerung untersucht. Hr. Ranke kam dabei zu dem gleichen Ergebniss wie ich in Südafrika, d. h. dass die Vertrautheit mit der Umgebung und gewohnheitsgemässe gespannte Aufmerksamkeit auf dieselbe genügten, um die besonderen Leistungen des Sehvermögens zu erklären.

Gleichwohl hielt ich es nicht für angezeigt, mich bei einer derartigen empirischen Untersuchungsmethode zu beruhigen, sondern entschloss mich, vergleichende Untersuchungen des Organs selbst anzustellen, um ein berechtigteres Urtheil abgeben zu können, so wenig aussichtsvoll es auch bei der Schwierigkeit des Gegenstandes erscheinen musste, zu positiven Ergebnissen zu gelangen. In diesem Sinne bemühte ich mich bereits seit dem Jahre 1894, während meines damaligen Aufenthaltes in Aegypten, brauchbares Material für derartige Vergleichungen zu beschaffen, ohne jedoch über die Anfänge hinauszukommen.

Wer orientalische Verhältnisse kennt, wird begreifen, dass sich der Erlangung von frischen Augen der muhammedanischen Bevölkerung fast unüberwindliche Hindernisse in den Weg stellen. Bei der allgemeinen Bedeutung der Frage nach der möglichen Leistungsfähigkeit des menschlichen Auges und der Gründe für dieselbe hatte ich gehofft die Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu finden und so einen neuen kräftigeren Vorstoss in die afrikanischen Gebiete zur Erlangung des Untersuchungsmaterials machen zu können.

Leider hat sich solche Hoffnung nicht erfüllt und ich war genöthigt, im Jahre 1899, gänzlich auf mich selbst angewiesen, den Versuch zu wagen, ob ich nicht die Schlüssel zur Lösung dieses Geheimnisses erlangen könnte. Dabei haben mich liebe Freunde, die ich von früher her auf afrikanischem Boden hatte, und neue, die ich

[1] Die Eingeborenen Süd-Afrikas. Die Buschmänner.

[2] Verhandlungen der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft. 1896.

dazu erwarb, redlich unterstützt, und möchte ich ihnen dafür an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Erscheint einem oder dem anderen Kritiker das Erreichte unbefriedigend, so wurde doch wenigstens die Anregung zu weiteren Untersuchungen dadurch gegeben, und es bleibt Jedem unbenommen, auf eigene Faust nach Afrika zu gehen und dort sein Heil zur Beschaffung besseren Materials zu versuchen.

Während ich die Fortführung meiner 1894 begonnenen Untersuchungen auf breiterer Grundlage plante, machte unsere Erkenntniss einen weiteren Fortschritt durch vergleichende physikalische Untersuchungen an lebenden Augen. Wenn dieselben überhaupt unternommen wurden, so zeigt dieser Umstand schon, dass die betreffenden Forscher die einschlägige Frage nicht für erledigt hielten und exacte Beweise verlangten.

Solche Vergleichungen der Augen an verschiedenen Rassen wurden besonders durch Hrn. Hermann Cohn[1] in Aegypten selbst und durch Hrn. Arthur König[2] in Berlin an zugereisten fremdländischen Rassen vorgenommen. Sie ergaben höchst bemerkenswerthe positive Resultate und bestätigten damit zugleich die Nothwendigkeit weiterer Untersuchungen auf anatomischer Grundlage.

Das wichtigste Ergebniss der physikalischen Augenvergleichungen waren jedenfalls die für die Sehschärfe gefundenen Zahlen, welche bei den verschiedenen Individuen eine erstaunliche Breite der Abänderung zeigten. Besonders hohe Zahlen fand Hr. Cohn, welcher bei Beduinen an den Pyramiden und in Kairo das Sechsfache und darüber der normalen Sehschärfe beobachtete; auch Hrn. Arthur König gelang es, bei seinen Untersuchungsobjecten, z. B. an Zulus, ein Mehrfaches der normalen Sehschärfe (dreifach und darüber) festzustellen.

Somit musste mit einem Schlage die Annahme, dass lediglich Übung und Gewöhnung die aussergewöhnlichen Leistungen im Sehen bei bestimmten Rassen bedingten, als hinfällig erscheinen.

Gleichwohl blieb natürlich die schon 1894 von mir aufgeworfene Frage nach der anatomisch-histologischen Ursache der beobachteten Abweichungen offen. Dieselbe erscheint von schwerwiegender, allgemeiner Bedeutung; denn, gelingt es, die Unterschiede der Leistungsfähigkeit auf bestimmte Verschiedenheiten des histologischen Baues zurückzuführen, so muss diese Erkenntniss ausserordentlich klärend auf

---

[1] Berliner Klinische Wochenschrift 1898, Nr. 3. Jahresberichte d. Ges. f. vaterländ. Cultur 1898, Abth. I. S. 2.

[2] Vorgetragen in der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 1898, zum Theil nach älteren Untersuchungen (Verhandl. d. physik. Gesellsch. zu Berlin, Bd. IV, S. 15–17).

die ganze Theorie des Sehens einwirken, und mancherlei praktische Gesichtspunkte werden sich davon ableiten lassen.

In der That erschienen die ersten Anfänge der 1894 begonnenen Untersuchung schon recht aussichtsvoll und versprachen übersichtlichere Ergebnisse als von vorn herein irgend zu erwarten war. Bei der Abschätzung derselben ging ich allerdings von dem Gesichtspunkt aus, den feineren Aufbau unserer europäischen Augen als im Allgemeinen bekannt vorauszusetzen, und musste nun die Enttäuschung erleben, dass weder meine eigene, nicht ganz unbedeutende Erfahrung in diesem schwierigen Gebiete für die geplante Rassenvergleichung genügte, noch auch die von anderen Specialisten über den fraglichen Gegenstand veröffentlichten Angaben eine genügend sichere und breite Unterlage darboten.

So thürmten sich vor den zu treffenden Entscheidungen stets neue Hindernisse auf, die überwunden werden mussten, und liessen dieselben nicht spruchreif werden, wenn auch unzweifelhafte Fortschritte der Erkenntniss über die unerwartete Verzögerung trösteten.

Demzufolge musste die Aufgabe des Forschers mit Nothwendigkeit sich zunächst darauf richten, eine Revision der vorhandenen Grundlagen unserer Erkenntniss des Auges vorzunehmen, eine bestimmte Stellung zu denselben zu gewinnen und dann erst weitere Vergleichungen anzuschliessen. Ich habe die Überzeugung gewonnen, dass alle Theile des Auges eine solche Vergleichung sehr wohl lohnen würden, aber der Wunsch, mich in dem weiten Gebiete nicht zu verlieren, veranlasste mich, das wichtigste Capitel, die centralen Theile der Retina, zunächst in Angriff zu nehmen.

Die wunderbare Bildung der Netzhaut hat von dem Zeitpunkt an, wo die moderne Histologie es ermöglichte, die feineren Elemente der Beobachtung zugänglich zu machen, ganze Reihen der namhaftesten Forscher beschäftigt; um so betrübender ist es, dass es nach vielversprechenden Anfängen zur Zeit Max Schultze's und Heinrich Müller's bis auf den heutigen Tag nicht gelungen ist, einen auch nur vorläufigen Abschluss der Untersuchung zu erzielen.

Ganz ersichtlich liegt der wesentlichste Grund für dieses unbefriedigende Resultat in der erstaunlichen Empfindlichkeit der zu untersuchenden Elemente, welche aller Künste der Conservirung unter den Händen der erfahrensten Histologen zu spotten scheint. Eine anhaltende Beschäftigung mit dem Gegenstand im Laboratorium unter vergleichsweiser Hinzuziehung thierischer Augen hatte mir die von vielen älteren (Max Schultze) und modernen Forschern getheilte Überzeugung beigebracht, dass bei der Conservirung unter allen Umständen, gleichviel in welcher Verbindung, die Überosmiumsäure Verwendung finden

müsste. Auch die Sublimathärtung hatte sich viele Freunde erworben, und es ergab sich so ganz naturgemäss als empfehlenswerthestes Härtungsmittel eine Combination von osmiumhaltiger FLEMMING'scher Mischung mit Sublimatlösung, während die von H. MÜLLER eingeführte, nach ihm benannte Mischung ohne Osmium und Sublimat, welcher der genannte Forscher seine Triumphe hauptsächlich verdankte, stark in's Hintertreffen gedrängt war.

»In hoc signo vinces« schrieb ich vertrauensvoll auf meine Fahnen und dampfte fröhlich nach Aegypten ab, um daselbst diese Siegeszuversicht alsbald schmählich zu Schanden werden zu sehen. So unerwartet dieses Ergebniss für mich war und so überraschend es auch anderen Forschern zunächst erscheinen wird, stehe ich nicht an, zu erklären, dass sich mir das Osmium zur Conservirung der menschlichen Retina in keiner Form und Mischung als irgend zuverlässig bewährt hat[1], sowie dass die abweichenden Resultate mancher verdienstvollen Forscher, denen vorzügliches Material zur Verfügung stand, höchst wahrscheinlich auf die Verwendung dieses ungeeigneten Erhärtungsmittels zurückzuführen sind. Auch das Sublimat ist zu gedachtem Zwecke keineswegs zu empfehlen.

Durch diesen Fehlschlag hätte ich der schwierigen Aufgabe vollständig hülflos gegenüber gestanden, wenn mir nicht die Salpetersäure mit nachfolgender Behandlung in MÜLLER'scher Lösung nach BENDA's Angabe als Rettungsanker gedient hätte. Es ergab sich ausserdem, freilich etwas spät, dass auch die MÜLLER'sche Lösung allein keineswegs so schlecht ist wie ihr Ruf. Mustergültige Praeparate ergiebt aber auch die Salpetersäure nur bei ganz frischem Material. Da es sich an dieser Stelle wesentlich um einen Bericht über die Ergebnisse der Untersuchung handelt, so kann auf die an sich bekannten Methoden der Behandlung hier nicht weiter eingegangen werden.

Den Angelpunkt der ganzen Betrachtung musste naturgemäss die Centralgrube der Retina und ihre Umgebung bilden, da die Sehschärfe des Auges unzweifelhaft hier ihren Sitz hat. Neuere Specialforscher, wie Hr. DIMMER[2] und der jüngst verstorbene BORYSICKIEWICZ[3], haben eingehende Untersuchungen über dieses Gebiet veröffentlicht, ohne indessen, obgleich sie übereinstimmende Methoden (unter Benutzung der ver-

[1] In einzelnen Fällen war das Material nicht gänzlich verdorben, aber auch dieses dürfte mit MÜLLER'scher Lösung ohne Osmium ein besseres Bild dargeboten haben. Besonders leiden die Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen.

[2] DIMMER, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Macula lutea des Menschen. Leipzig und Wien 1894.

[3] BORYSICKIEWICZ, Weitere Untersuchungen über den feineren Bau der Netzhaut. Leipzig und Wien 1894. BORYSICKIEWICZ, Untersuchungen über den feineren Bau der Netzhaut. Wien 1887.

rätherischen Überosmiumsäure) anwendeten, eine Einigung über den Bau erzielen zu können. Die schroffen Widersprüche zwischen diesen beiden tüchtigen Autoren sind an sich schon ein schwerwiegender Einwand gegen die Brauchbarkeit der angewandten Methoden.

Beiden Forschern dienten enucleirte Augen, von denen Borysickiewicz offenbar zahlreichere und intactere zur Verfügung standen. Die mir zu Händen gekommenen enucleirten Augen waren grösstentheils nicht sorgfältig genug behandelt, um brauchbare Praeparate zu ergeben; aber auch abgesehen von diesem Vorwurf betrachte ich den gewonnenen Resultaten gegenüber die wegen krankhafter Processe der Umgebung enucleirten Augen nicht mehr für einwandfrei zur histologischen Untersuchung. Zu meiner Aufgabe, Rassenaugen zu vergleichen, konnte ich selbstverständlich nicht auf enucleirte Augen rechnen und stellte mit grosser Freude fest, dass auch einige Zeit nach dem Tode herausgenommene Augen sich meist noch sehr wohl für die Conservirung eigneten.

Als hinderliche Momente für die Erhaltung der Netzhautstructur tritt die schwere Durchdringung der äusseren Häute des Bulbus und die postmortale Quellung der Elemente des Gewebes hervor. So entsteht ganz regelmässig, und daher von den älteren Anatomen als normale Bildung angesehen, im Augenhintergrunde die Plica centralis, d. h. eine flache, horizontale, einfache oder doppelte Falte, welche sich von der Gegend der Netzhautgrube zur Papille hinüberzieht. Die Netzhautgrube kann dadurch vollständig verdeckt werden, so dass erst Durchschnitte ihre Lage wieder anschaulich machen.

Die Neigung der Überosmiumsäure, zarte Organe zur Quellung zu bringen, beeinflusst daher die Gestalt der Netzhautgrube in übelster Weise, und solche Einwirkung ist besonders an den Figuren des Borysickiewicz ganz deutlich hervortretend. Ob Hr. Dimmer die Osmiumwirkung absichtlich zurückgehalten oder nachträglich aus den Praeparaten herauscorrigirt hat, wage ich nicht zu entscheiden; doch ist aus der ganzen Darstellung zu schliessen, dass Letzteres wahrscheinlich stattgefunden hat.

Die Plica centralis, auf welche gewiss jeder Netzhaut-Histologe einen besonderen Hass hat, wurde mir in gewissem Sinne zum Segen, da ihr Auftreten das beste Criterium dafür ist, dass die Erhaltung einer zu untersuchenden Netzhaut zu wünschen übrig lässt. Retinae, welche eine derartige Veränderung zeigten, wurden daher zu strengeren Vergleichungen von mir nicht verwerthet.

Andere Autoren sind wohl nicht immer so rigorös gewesen oder haben die leichteren Stadien der Bildung nicht erkannt; sonst wäre die allgemein verbreitete Angabe, dass die Netzhautgrube eine querovale Gestalt zeige, nicht möglich gewesen.

Indem ich wünsche in diesen Zeilen, zunächst allgemein gültige Angaben darüber niederzulegen, betone ich als erstes Ergebniss der Untersuchungen, dass die Fovea centralis retinae als Regel eine rundliche Gestalt zeigt, die meist von einer bemerkenswerthen Regelmässigkeit ist, wie zahlreiche Praeparate von mir beweisen. Die Weite des Grübchens schwankt in gewissen engen Grenzen; 1–1^{mm}.5 dürfte dem Durchschnitt entsprechen.

Es senkt sich mit einem Böschungswinkel von etwa 20–30° in die Tiefe, wobei zu berücksichtigen ist, dass diese Böschung eine geschwungene Linie darstellt und daher auch der Böschungswinkel wechselt. Zuweilen wird der Abfall gegen die Tiefe zu flacher und läuft im Grunde allmählich flach aus, in anderen Augen fallen die Ränder steiler ab und lassen eine etwa die Hälfte des Durchmessers betragende Fläche von ganz geringer Krümmung, den Fundus der Autoren, frei, in welchem central eine geringe erneute Einsenkung, die Foveola, erscheint. Diese Foveola ist von Hrn. Kuhnt[1] und dann besonders von Hrn. Dimmer[2] eingehend beschrieben worden; sie stellt sicher ein normales Vorkommniss der Netzhaut dar, ist aber nicht überall deutlich ausgeprägt.

Mit dem durch Hrn. Thorner jun.[3] verbesserten Augenspiegel sieht man am Lebenden die Foveola deutlich als eine tiefer schmutzigroth gefärbte Stelle innerhalb des Gebietes der Fovea selbst. Den etwas lebhafter rothen Fleck, welchen letztere darstellt, konnte ich am Lebenden so wenig wie am Praeparat als queroval erkennen. Rechnet man die Ausdehnung derselben, wie es jedenfalls richtig ist, von der Stelle ab, wo die Einsenkung beginnt, so ist der Durchmesser sicher grösser als die älteren Autoren angeben (0^{mm}.2 bis 0^{mm}.4). Hr. Dimmer fand Zahlen bis zu 2^{mm}.0, also das Zehnfache (!) der niedrigsten Angabe Jener; es ist dabei zu bemerken, dass in den Praeparaten, je nach der Behandlungsweise die Fovea auch eine Neigung zum Verstreichen zeigen kann und dann der höchste Punkt des Grübchens naturgemäss unsicher wird. So erklären sich Bilder des Durchschnittes, wie sie Borysickiewicz[4] als Fig. 58 (a. a. O.) darstellt, während andere, z. B. Fig. 60, ersichtlich einen queren Durchschnitt sich bildender Plica centralis zeigten und daher eine ganz enge Fovea mit steilen Rändern vortäuschten.

---

[1] Kuhnt. Über den Bau der Fovea centralis des Menschen. Sitzungsber. der Vers. d. ophthalm. Ges. Heidelberg 1881. Kuhnt, Histologische Studien der menschlichen Netzhaut. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften XXIV. 1890.

[2] Dimmer, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Macula lutea des Menschen. 1894. S. 8.

[3] W. Thorner. Ein neuer stabiler Augenspiegel mit reflexlosem Bilde. Zeitschr. für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. 20. 1899, S. 294.

[4] A. a. O. S. 46 und S. 50.

Die Foveadurchschnitte der Autoren sind fast alle als theilweise construirt zu bezeichnen, was vielfach direct zugegeben wird (z. B. von Max Schultze). Der in Benda's histologischem Handatlas[1] nach einem Praeparat von mir aus Müller'scher Lösung gezeichnete soll dies möglichst naturgetreu wiedergeben; auch hier ist aber die Einwirkung der Härtungsmittel zu berücksichtigen.

Ich sah aus diesen Vergleichungen sehr bald ein, dass ich meine Zwecke an Querschnitten unmöglich mit Erfolg durchführen könnte, und entschloss mich dazu, Flachschnitte der Fovea herzustellen, welche meines Wissens vom Menschen bisher nicht beschrieben wurden.

Hr. W. Krause[2] hat in seinen umfangreichen Darstellungen des Baues der Netzhaut auch der Anfertigung von Flachschnitten gedacht und giebt darüber technische Vorschriften sowie einige darauf bezügliche Figuren; dieselben betreffen aber nicht die menschliche Netzhaut und überhaupt auch nicht die Fovea; die Darstellung eines Querschnittes der Stäbchenzapfenschicht scheint nicht wohl gelungen zu sein.

Somit kann ich die hier folgenden Angaben über Bilder, welche flache Durchschnitte der Fovea des Menschen ergeben, nicht an solche anderer Autoren anschliessen, sondern muss die Beschreibungen von Flächenbildern frischer Netzhaut, wie sie bereits im Jahre 1866 durch Max Schultze[3] in wirklich genialer Weise benutzt wurden, zur Vergleichung heranziehen. In der That ist die Schwierigkeit der Materialbeschaffung und der technischen Behandlung desselben zu solchen Flachschnitten so gross, dass die Autoren davor vermuthlich zurückgeschreckt sind, und ich selbst manchen bitteren Misserfolg zu verzeichnen hatte. Dafür scheint aber auch manche der Beobachtungen von allgemeiner Bedeutung und wichtig genug, die aufgewandte Mühe zu lohnen.

Bei der Annäherung an die Fovea verengt sich der durch die Bulbuswölbung veranlasste rundliche Hohlraum des Flachschnittes wegen der bekannten, etwas stärkeren Umwallung der Einsenkung ziemlich plötzlich und zeigt ein regelmässig gerundetes Loch, zuweilen durch den Verlauf grösserer Gefässe etwas beeinflusst. Dieses Loch wird allmählich enger und enger und sollte sich im Fundus, bez. unter der Foveola vollständig schliessen.

Dies ist nun nicht immer der Fall, sondern auch bei sonst gut erhaltener Netzhaut und regelmässiger Grube weichen durch die Entwässerung die zarten Elemente der tiefsten Schichten häufig mehr

[1] A. a. O. Taf. LVI, Fig. 3.

[2] Die Retina. Internationale Monatschrift 1884, Bd. I S. 226 Taf. X.

[3] Max Schultze, Zur Anatomie und Physiologie der Retina. Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. II. 1866.

oder weniger aus einander, so dass die dunkle Tiefe am conservirten Netzhautgrübchen thatsächlich häufig eine wechselnd gestaltete Unterbrechung des Zusammenhangs der Elemente und Durchschimmern des Pigmentepithels und des Chorioideal-Pigmentes bedeutet.

In solchen Fällen wird also die aus dem Flachschnitt fast verschwundene Fovea allmählich wieder weiter und weiter, bis die letzten Aussenglieder getroffen wurden.

Bleiben sie in situ, so stellen sie in der Mitte ein lockeres Mosaik schmalster Zapfen dar, die nicht mehr an einander anschliessen. Zuweilen glückt es, diesen durch die Conservirung entstandenen lockeren Aufbau der Elemente durch stärkere Concentrirung wieder zu beseitigen und den natürlichen Schluss unter Reduction des Durchmessers der Fovea zur Erscheinung zu bringen.

Einen solchen Foveaflachschnitt mit geschlossenem Mosaik der Zapfen stellt die Fig. 1 nach Photographie dar, welche in gleicher Vergrösserung wie Fig. 2 aufgenommen ist, wo die Mitte der Fovea durch Auseinanderweichen der Elemente einen leeren Raum enthält. Der starke Unterschied im Durchmesser der Zapfen an beiden Praeparaten, die in gleicher Weise mit Salpetersäure behandelt wurden, entspricht also nicht den natürlichen Verhältnissen.

Abgesehen von den Grössenverhältnissen und Durchmessern der Zapfen dieses Gebietes, auf welche an anderer Stelle zurückzukommen sein wird, ist die Anordnung derselben höchst bemerkenswerth.

Es ist ein schöner Triumph sowohl der Beobachtungsgabe als der technischen Gewandtheit Max Schultze's, dass er im Stande war, an frisch im Jodserum ausgebreiteten Netzhäuten dieses äusserst zarte Verhältniss sicher zu erfassen. Die Wiedergabe der beobachteten Anordnung durch eine Figur trägt freilich, wie viele verwandte Abbildungen dieses Autors, Anzeichen der mehr oder weniger künstlichen, nach dem vergänglichen Bilde halb aus der Erinnerung gezeichneten Construction, die in ihrer grossartigen, sauberen Ausführung doch nicht frei ist von Uncorrectheiten.

Max Schultze vergleicht die Anordnung der Zapfen in der Fovea mit der chagrinirten Ciselirung, die sich auf der Rückseite mancher Taschenuhren findet und legt somit auch durch diesen Vergleich den Ton auf die besondere für seine Construction benutzte Linienführung und eine concentrische Anordnung. Mir scheint es treffender und angemessener, die Stellung der Fovealzapfen in spiralig geordneten, sich kreuzenden Reihen mit der Gruppirung der Kerne in der Scheibe einer Sonnenblume um eine kleinkernige, undeutlich geordnete Mitte zu vergleichen.

Die Mitte der Grube, welche etwa der Foveola entspricht, wird aber nicht, wie Kuhnt angiebt, von fünf bis sechs Zapfen gebildet,

Fig. 2.

Flachschnitt einer Fovea centralis des Menschen durch die Fovealzapfen (Europäer). Salpeters. Praep. Vergr. 250.

Fig. 1.

Flachschnitt durch die Fovea centralis des Menschen, Mosaik der Fovealzapfen. Salpeters. Praep. Vergr. 250. (Fellah Nr. 6.)

auch nicht, wie es Max Schultze's Construction zeigt, von mehreren hundert, sondern man wird, nach dem Bilde, wie es Fig. 1 und 2 erkennen lässt, höchstens 50 bis 60 als regellos angeordnet bezeichnen können. Aber auch bei diesen ist mit einigem guten Willen die Neigung zur Reihengruppirung festzustellen. Daran schliessen sich allseitig die spiraligen, sich kreuzenden Zapfenreihen, welche den Fundus der Netzhautgrube etwa bis unter den peripherischen Rand derselben einnehmen, worauf sich aus ihnen einfach radiär angeordnete Reihen entwickeln bis hinein in die stäbchenreichere Zone. Die sich kreuzenden Reihen bilden in bemerkenswerther Regelmässigkeit mit einander Winkel von 45°, nicht 60°, wie M. Schultze zeichnet. Bleiben Zapfen und Stäbchen hier in dichter Anlagerung, so erscheint die Auffassung einer Reihenanordnung weiter hinaus als willkürlich; weichen indessen die Elemente durch die Praeparation etwas aus einander, so stellt sich eine radiäre Gruppirung der Stäbchen, die Zapfenreihen zwischen sich fassen, noch weiter in der Umgebung der Fovea heraus, was sich leicht an bereits vorliegenden Praeparaten zeigen lässt. Offenbar ist also im ganzen Augenhintergrund eine solche Anordnung anzunehmen, wenn sie auch nicht immer deutlich in die Erscheinung tritt.

Ebenso wie die Mitte sind auch die gekreuzten Spiralreihen der Zapfen in Max Schultze's Figur zu ausgedehnt; den Übergang in radiäre Reihen scheint er nicht beachtet zu haben, dagegen hat er [redacted]r Construction zu Liebe concentrische Kreise eingetragen, die gewiss gerade im Gebiet der Fovea nicht zur Beobachtung kommen, wenn sie auch in peripherischen Netzhautzonen gelegentlich streckenweise angetroffen werden. So weit hinaus, wie es Max Schultze's Figur angiebt, sind übrigens die Fovealzapfen auch nicht frei von Beimengung einzelner Stäbchen.

Obwohl Max Schultze dieser höchst auffallenden Anordnung offenbar eine erhebliche Wichtigkeit beilegte und ihr, gestützt auf Hrn. Hensen[1], eine physiologische Bedeutung zusprach, ist dieselbe bei den neueren Histologen der Retina fast unbeachtet geblieben; nur in Toldt's Gewebelehre fand ich eine kurze Notiz über Max Schultze's Beobachtung, so dass es scheint, als habe gerade die Schönheit der construirten Figur das Misstrauen gegen ihre Realität erweckt.

Hr. Hensen hatte, ausgehend von physikalischen Erwägungen,

---

[1] Hensen, Über eine Einrichtung der Fovea centralis retinae, welche bewirkt, dass feinere Distanzen, als solche, die dem Durchmesser eines Zapfens entsprechen, noch unterschieden werden können (Virchow's Archiv Bd. XXXIV S. 403). Der Autor sagt ausdrücklich: »Es giebt viele Möglichkeiten, die Zapfen zu ordnen, die Anatomie hat uns leider darin noch keine Beschränkung auferlegt«. Seine theoretische Construction kommt der Wirklichkeit in höchst bemerkenswerther Weise nahe.

eine solche Anordnung der Fovealzapfen theoretisch vorausgesetzt, und zwar leitete ihn dabei der Gedanke, dass die sich kreuzenden Zapfenreihen günstigere Verhältnisse zur Aufhebung des Effectes der astigmatischen Abweichung im Auge ergeben würden, d. h. dass wir dadurch befähigt würden, senkrechte und horizontale feine Liniensysteme gleich gut zu sehen. Es bliebe dann immer noch die weiter hinaus zu verfolgende radiäre Anordnung in ihrer Bedeutung für die Function zu erklären.

Wenn man daran denkt, dass Bildpunkte einfach gesehen werden, die wegen ihrer parallaktischen Verschiebung im Bilde nicht auf identische Punkte der Netzhaut fallen können, wie es der stereoskopische Effect verlangt, so muss man doch annehmen, dass dabei verschiedene Elemente derselben sich zur einheitlichen Wirkung vereinigen. Ein solcher Vorgang scheint mir nur unter der Annahme eines gewissen Grades von Mitempfindung zwischen benachbarten Elementen verständlich, wie man auch immer diese Consortialbetheiligung sich anatomisch zurechtlegen mag.

In neuester Zeit hat Hr. Hering[1], der sich stets grosse Verdienste um die Erforschung des stereoskopischen Sehens erworben hat, eingehende Untersuchungen über die geringste, durch stereoskopischen Effect wahrnehmbare räumliche Abweichung angestellt und, wie vor ihm Hensen, nachgewiesen, dass die durch von Helmholtz dafür aufgestellte Zahl von 60½ Winkelsecunden der binocularen Parallaxe viel zu hoch gegriffen wurde. Durch die geistreiche Methode der »Streckenvergleichung«, über die Genaueres im Original nachzulesen ist, beweist Hr. Hering, dass als unterer Werth für die Unterscheidung der räumlichen Abweichung eine binoculare Parallaxe von 11–12 Secunden (!) genügt.

Die Einwände gegen diese Beobachtung, welche der Autor von Seiten der Histologen im Hinblick auf den Durchmesser der Fovealzapfen befürchtet, hat er nach meiner Überzeugung in durchaus treffender Weise widerlegt.

Diese Frage nach dem kleinsten Winkel der noch wirksamen Parallaxe, welche für die Vergleichung von Rasseaugen gewiss auch von grosser Bedeutung wäre, kann histologisch nicht wohl zur Erörterung gestellt werden. Es soll im Gegentheil hier auf die obere Grenze, also die grösste binoculare Parallaxe hingewiesen werden, welche von einem gesunden, menschlichen Auge noch unter Verschmelzung zum einheitlichen, stereoskopischen Bilde überwunden werden kann.

[1] Hering, Über die Grenzen der Sehschärfe. Verhandl. der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 1899. Bd. LI.

Übung und Urtheil spielen bei solcher Verschmelzung abweichend gelagerter Bildpunkte offenbar eine grosse Rolle, und es wird daher schwer sein, allgemeingültige Zahlen dafür aufzustellen; doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass es sich um ganze Zapfenreihen handeln muss. An jedem gewöhnlichen Stereogramm, welches sich leicht ohne Apparat zum einheitlichen Bilde vereinigen lässt, beträgt selbst in den centralen Theilen die parallaktische Verschiebung der Bildpunkte doch mindestens das Zehnfache der einfachen Parallaxe zweier als Doppelobjecte erkannter Punkte, für die der Durchmesser der Fovealzapfen als unterste Grenze angenommen wird.

Demnach müsste noch durch den zehnten, abweichend gelagerten Zapfen eine Wahrnehmung vermittelt werden können, welche zu einer einheitlichen im stereoskopischen Bilde verschmolzen wird.

Von ähnlichen Gedanken ausgehend hat Aubert seiner Zeit die sogenannten stereo-identischen Netzhautzonen angegeben. Die enge Anlagerung in radiärer Richtung, womit vermuthlich auch eine Contiguität der den Lichtreiz leitenden nervösen Elemente verbunden ist, würde die Mitempfindung in solchen Zapfenreihen erklärlicher machen.

Ich möchte daher in den Zapfenreihen die histologische Unterlage der stereo-identischen Netzhautzonen vermuthen.

Indem ich mich zur Zeit auf diesen Hinweis beschränke, will ich den Aufbau der Elemente als Unterlage der geplanten Vergleichung weiter erörtern. Nächst der Anordnung hat sich die Aufmerksamkeit dabei auf die Ausbreitung der Zapfen in ihrem Verhältniss zu den Stäbchen, auf die Durchmesser derselben, ihre Längenverhältnisse, sowie etwaige Besonderheiten zu richten.

Eine Grundfrage, die an dieser Stelle erörtert werden muss, ist die nach der histiogenetischen Beziehung zwischen Stäbchen und Zapfen. Beide Kategorien von Netzhautelementen, die als cuticulare Differenzirungen der Sehzellen dieses Sinnesepithels entstehen, wachsen auf demselben Boden und entwickeln sich bekanntlich ziemlich spät. Wenn erst die complicirtere Sehfunction, wie man zur Zeit wohl mit Recht annimmt, zu einer solchen Sonderung ursprünglich verwandter Elemente führt, so darf man erwarten, dass sich auch später noch die Gleichheit der Abstammung in den Elementen verrathen wird, und es erscheint verständlich, dass eine höchst sonderbare, wechselvolle Vertheilung beider Kategorien in den Augen der verschiedenen Thierclassen stattfindet.

Bei solcher Betrachtungsweise erscheinen die verschmälerten Zapfen der Netzhautgrube, welche ja die Hauptarbeitslast des Organs zu tragen hat, als die nicht differenzirten, im Sinne der Entwickelungslehre ursprünglicheren, aus denen bei steigenden Anforderungen an die

Leistungsfähigkeit sich die beiderlei Formen als Stäbchen und Zapfen herausbildeten.

Die Flachschnitte lehren, dass die ganz schmalen Zapfen thatsächlich nur im centralsten Gebiet des Grübchens, etwa so weit als eine typische Faveola sich erstreckt, gefunden werden.[1] Sie gehen weiter hinaus alsbald in eine etwa um ein Drittel breitere Form über, welche den grösseren Theil des Grundes der Fovea einnimmt.

In der Peripherie dieser Zone finden sich alsdann ganz unregelmässig eingestreut Elemente, deren Durchmesser denjenigen der anlagernden Zapfen nicht mehr erreicht, die aber vielfach an Dicke erheblich über den Durchmesser gewöhnlicher Stäbchen hinausgehen; auch ist die Figur der zwischen die Zapfen eingekeilten Elemente häufig recht unregelmässig. So gewiss dieselben, distal zahlreicher werdend, in die typischen Stäbchen übergehen, so können die Meinungen darüber wohl getheilt sein, ob man sie als verbreiterte Stäbchen oder unvollkommen entwickelte Zapfen ansprechen soll (Fig. 2 zeigt solche in wechselnder Ausbildung).

Auf dieser Beobachtung fussend, glaubte ich lange die Elemente dieser Schicht im Gebiet der Fovea als »Stäbchenzapfen« bezeichnen zu sollen; doch ist es, um Irrthümer zu vermeiden, wohl geeigneter, wie oben bereits geschehen, sie »Fovealzapfen« zu nennen.

Als Grundlage der Vergleichung für die Vertheilung der Elemente in diesem Gebiet kann man drei Zonen unterscheiden: 1. schmale Fovealzapfen ohne jede Beimischung von Stäbchen; 2. breitere Fovealzapfen mit vereinzelten, unregelmässigen Stäbchen bis zu dem Gebiet, wo die eingestreuten Stäbchen typische Zapfen ringsum einkreisen[2]; 3. die von einer Stäbchenreihe kranzförmig umgebenen Zapfen rücken unter steigender Vermehrung der Stäbchen weiter aus einander. Die letztere Anordnung gilt für den grössten Theil der Retina als das typische Mosaik.

Man bemerkt deutlich in den Praeparaten die Nähe der Fovea an der Spärlichkeit der eingestreuten Stäbchen und der stellenweise recht kenntlichen radiären Gruppirung der Zapfen. Selbstverständlich geht die eine der bezeichneten Zonen ohne scharfe Grenze in die nächste über.

---

[1] Ich unterlasse es absichtlich, an dieser Stelle den Text mit absoluten Maassen der Elemente zu belasten, da für dieselben eine zu grosse Breite der Variation gegeben werden müsste, welche wesentliche Unterscheidungen verwischen würde. Diese Lücke soll bei den in einem späteren Aufsatz zu gebenden, ausführlichen Vergleichungen ausgefüllt und die Unterschiede näher erläutert werden.

[2] Solches stäbchenarmes Mosaik aus der Nachbarschaft der Fovea hat schon Henle in dem Aufsatz: Versuche und Beobachtungen an einem Enthaupteten (Zeitschrift für rationelle Medicin 1852), nach Flächenbildern der Netzhaut dargestellt, wo jeder Zapfen von einem einfachen Stäbchenkranz umgeben ist.

Wie weit hier in Bezug auf die relative Breite der Zonen und die Durchmesser der Elemente individuelle oder Rassenunterschiede festgestellt werden können, will ich zur Zeit als offene Frage gelten lassen.

Es liegt auf der Hand, dass die einschlägigen Verhältnisse selbst bei einer idealen Conservirung und Praeparation an Durchschnitten der Retina nicht mit Sicherheit studirt werden können, da solchen die erforderliche Übersichtlichkeit fehlt. Für bestimmte Vergleichungen, z. B. die Länge der Elemente und die Schichtendicken, sind sie aber natürlich nicht zu entbehren; doch ist zu beherzigen, dass hierbei die Einwirkungen der Conservirung vielleicht noch schwerer in's Gewicht fallen, als bei den Flachschnitten. Nur durch solche Einflüsse erklären sich die bis in die neueste Zeit erstreckenden, ungemein widersprechenden Angaben der Autoren auch hinsichtlich der Durchschnitte.

Durch das Zusammenwirken der scharf erhärteten Elemente nach starker Salpetersäure-Einwirkung wird leicht eine bemerkenswerthe Eigenschaft der Fovealzapfen verwischt, die schon seit H. Müller's und Max Schutze's[1] Beschreibung bekannt ist und doch, obwohl zeitweise allgemein angenommen, in neuerer Zeit wieder mehrfach in Frage gestellt wird: nämlich die Verlängerung der schmalen Fovealzapfen.

Wie es seiner Zeit auch Henle[2] gethan hatte, construirt Hr. Dimmer[3] nach seinen Praeparaten einen Durchschnitt der Fovea, an welchem die Limitans externa durchaus geradlinig gezeichnet ist und eine überall gleichmässig dicke Stäbchenzapfenschicht sich daran anschliesst, so dass also diese Elemente durchweg von derselben Länge dargestellt werden. Eine solche Figur stimmt aber nicht einmal mit einer zweiten dieses Autors überein, mit Fig. 5 der nämlichen Tafel, wo unter »f« ein Zapfen aus der Mitte der Fovea abgebildet ist, der erheblich länger als der gewöhnliche Zapfen »a« gezeichnet wurde. Da das Pigmentepithel auf der Chorioidea nur einen regelmässigen Kugelabschnitt darstellen kann, so müssen so verlängerte Zapfen sich unzweifelhaft stärker gegen das Augeninnere erheben und die Limitans externa mit nach vorn drängen, ohne dass dadurch die Einsenkung der Fovea, welche durch den Schwund der inneren Netzhautschichten entsteht, verringert wird.

Auch Henle ist in einen ähnlichen Widerspruch zwischen Abbildung und Text verfallen, da er der Abbildung entgegen im Text die Aussenglieder der Fovealzapfen ausdrücklich als länger beschreibt.

[1] A. a. O. Taf. XIII Fig. 1.
[2] Eingeweidelehre S. 663.
[3] A. a. O. S. 46.

Obgleich Hr. DIMMER selbst verlängerte Fovealzapfen abbildet, hält er nach der Textangabe solche Elemente für »in die Länge gequetscht«, was nicht zugegeben werden kann. Wie erwähnt, stehen die Elemente der Fovea wegen der Erhärtung und Entwässerung bei der Praeparation so locker, dass von einer Längsquetschung nicht die Rede sein kann. Die Mehrzahl der Autoren wird sich von der Verlängerung der Fovealzapfen beim Menschen überzeugt halten; von gegentheiligen Anschauungen will ich nur noch auf Hrn. CARRIÈRE[1] hinweisen, welcher ausdrücklich für die nicht verlängerten Zapfen der Fovea bei den Säugethieren eingetreten ist.

Auch die Verbreitung der Stäbchen zwischen den Zapfen stimmt in den angeführten Figuren nicht mit der Wirklichkeit überein, da die ersten Stäbchen bei europäischen Augen in einem Abstand von der Fovea-Mitte dargestellt wurden, welcher mindestens dem ganzen Durchmesser derselben gleichkommt, während, wie oben angeführt wurde, die Stäbchen sich bei solchen bereits senkrecht unter dem höchsten Punkt des Randes zahlreicher zwischen den Zapfen einfinden.

Die angeführten Abbildungen des Hrn. DIMMER sind nach Salpetersäure-Praeparaten entworfen, wo in der That häufig durch das Zusammensintern der Schichten die Aussenglieder stark verunstaltet werden; aber auch an gut erhaltenem Salpetersäure-Material sind die Fovealzapfen verlängert, so dass es unthunlich ist, die MÜLLERsche Lösung für eine angeblich künstliche Verlängerung der Zapfen verantwortlich zu machen.

Es kommt aber noch ein anderes, sicher nicht von der Praeparation abhängiges Moment hinzu, welches die Wölbung der Limitans externa gegen den Foveafundus zu als normal erscheinen lässt. Man findet nämlich gelegentlich Augen, an denen die innen anschliessende Schicht der äusseren Körner eine noch stärkere Wölbung zeigt wie die Limitans. Die Körner sind dann also in den Zapfenfasern von der Grenzschicht in einem nach der Mitte zu steigenden Maasse abgerückt.

Dieses sehr merkwürdige Bild giebt z. B. ein von mir angefertigter Durchschnitt der Fovea eines Abessyniers, wo nach innen von der Grenzschicht eine ziemlich breite, körnerlose Zone zur Beobachtung kommt.

Als ich diese Beobachtung zuerst machte, glaubte ich darin ein Rassenmerkmal sehen zu sollen; es fanden sich aber auch an europäischen Augen ähnliche Verhältnisse, wenngleich in geringerem Grade, so dass ein solches Vorkommen grössere Verbreitung beanspruchen darf.

BORYSICKIEWICZ[2] giebt als Fig. 57 in der mehrfach citirten Arbeit ein angeblich naturgetreu nach einem Osmiumpraeparat gezeichnetes

[1] Die Sehorgane der Thiere S. 56.

[2] A. a. O. S. 57.

Bild, welches die Verhältnisse der verlängerten Fovealzapfen mit der leicht emporgewölbten Limitans externa wesentlich correct wiedergiebt; wie die Erlangung eines solchen Bildes nach Osmiumbehandlung möglich war, entzieht sich meiner Kenntniss. Auf die Gruppirung und Vertheilung der Stäbchen und Zapfen scheint er weniger Werth gelegt zu haben, da nach seiner Meinung beide Kategorien zusammen gehören und in der Fovea die Zapfen zu wirklichen Stäbchen, die von gewöhnlichen solchen Elementen nicht zu unterscheiden wären, werden sollen.

Diese Auffassung ist jedenfalls zu extrem, wenn ich auch der histogenetischen Zusammengehörigkeit beider Kategorien von Elementen das Wort reden möchte. Eine Unterscheidung der Fovealzapfen von Stäbchen aus irgend welcher Gegend der Retina ist einmal durch die verlängerten Aussenglieder gegeben, welche einen solchen Zapfen um etwa den vierten bis fünften Theil länger machen als irgend ein typisches Stäbchen ist, und zweitens sind die verschmälerten Innenglieder immer noch beträchtlich breiter als ein Stäbcheninnenglied, welches ausserdem geradwandig, das Zapfeninnenglied aber leicht angeschwollen erscheint. Auch der feinere Bau des Zapfeninnengliedes und des Stäbcheninnengliedes zeigt constant gewisse Unterschiede.

Aus der Verbreitung dieser Netzhautelemente in der Thierreihe wird bekanntlich geschlossen, dass die Stäbchen zur Wahrnehmung von Helligkeitsunterschieden dienen, da sie vorwiegend nächtlichen Thieren eigen sind, während die Zapfen zur Unterscheidung farbigen Lichtes bestimmt sind. Ihr alleiniges Vorkommen in der Fovea centralis macht es nothwendig, anzunehmen, dass ihnen die Farbenempfindlichkeit neben der allgemeinen Lichtempfindlichkeit eigen ist, da sonst die Sehfunction leiden müsste. Auch diese Betrachtung zeigt also die Zapfen als die allgemeiner verwendbaren und darum wohl ursprünglicheren Elemente, die peripherisch unter höherer Differenzirung der Form als breite Zapfen und schmale Stäbchen abweichenden Leistungen vorzustehen haben.

Schliesslich nur noch ein paar Worte über die sogenannte »Macula lutea«, welche dazu dienen sollen, zu erklären, warum diesem Begriff auch fernerhin kein Platz in den vorliegenden Zeilen eingeräumt werden soll.

Der Ausdruck »Macula lutea« erfreut sich bei vielen Autoren, besonders den Ophthalmologen, einer grossen Beliebtheit und findet sich ersichtlich vielfach in Anwendung gebracht, ohne dass dabei der Begriff scharf in's Auge gefasst wird; Viele wenden ihn unbedenklich promiscue mit dem Ausdruck »Fovea centralis« an; dies ist doch entschieden unzulässig und kann nur zu grossen Irrthümern führen.

Sehr früh, als man die Netzhaut meist frisch untersuchte, wurde bekanntlich die Beobachtung gemacht, dass sich im Augenhintergrund des Menschen eine Stelle findet[1], welche mit einem gelblichen Pigment durchtränkt ist, und zwar durch die sämmtlichen inneren Schichten mit Ausnahme des Neuroepithels. Im Bereich dieser gelblichen Durchtränkung liegt das Netzhautgrübchen, aber Niemand dachte daran, Beides zu identificiren, was ja schon durch die diffuse, nach den Seiten allmählich verschwindende Verbreitung des gelblichen Farbstoffes um die scharf begrenzte Fovea unthunlich erscheinen musste.

Als aber die Technik der Untersuchung am Lebenden mittelst des Augenspiegels in starke Aufnahme kam, wurde ganz allgemein von dem Bilde der Macula lutea gesprochen, und wenn man fragte, woran dieselbe erkannt werden sollte, so verwiesen die Autoren den Fragenden auf bestimmte Reflexe des Augenhintergrundes. Wie ein zarter, diffus im Gewebe vertheilter Farbstoff es anfängt, einen Oberflächenreflex entstehen zu lassen, haben sie aber nicht gesagt.

Ich mache daher kein Hehl daraus, zu erklären, dass ich niemals im Augenspiegelbilde am Lebenden eine Macula lutea gesehen habe, wohl aber mit aller erwünschten Deutlichkeit die Fovea centralis, eventualiter mit der Foveola, und den durch die Wulstung des Fovealrandes entstehenden, sehr wechselvollen Reflex der Umgebung.

Max Schultze[2] hat die Macula lutea wohl am eingehendsten untersucht und nach herausgenommenen Netzhäuten die Verbreitung des zarten gelben Farbstoffes verfolgt, welcher bekanntlich im Tode sehr vergänglich ist.

Die Ausdehnung, welche der Autor in der Fig. 2 Taf. XII der mehrfach citirten Abhandlung demselben giebt, deckt sich im Wesentlichen mit den Angaben, die nach eigenen Untersuchungen Hr. Arthur König in neuerer Zeit darüber gemacht hat, welcher den Durchmesser der gefärbten Stelle auf etwa 6 ^{mm} schätzt. Schon aus diesen Grössenverhältnissen ergiebt sich ohne Weiteres, dass die dunklere, mit hellen Reflexen eingefasste Figur des Augenspiegelbildes nicht mit ihr identisch sein kann, da letztere viel kleiner ist.

Abgesehen von dieser Unsicherheit der Begrenzung würde auch das vereinzelte Vorkommen der Färbung (Mensch und Affe) ein weiterer Grund sein, ihr keine besondere Bedeutung beizulegen, wenn nicht

---

[1] Die ersten Angaben darüber sollen sich bei Maxwell finden. Vergl. auch Bergmann, Zur Kenntniss des gelben Fleckes der Netzhaut (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1854. Max Schultze, Über den gelben Fleck der Retina. Bonn 1866).

[2] Max Schultze, Zur Anatomie und Physiologie der Retina. Arch. f. mikrosk. Anatomie Bd. II.

die Lehre von der Farbenperception sie in Rechnung zu stellen hätte, weil sie geeignet ist, die gefärbten Netzhautpartien für unterempfindlich gegen blaues Licht zu machen.

Wie wichtig die Verhältnisse der Macula lutea für die physiologische Optik unter solchen Gesichtspunkten aber auch sein mögen, ich muss es mir natürlich versagen, bei den geplanten Vergleichungen dieses Moment mit in Aussicht zu nehmen, indem hierbei mit Nothwendigkeit die Herausnahme der ganz frischen Retinae erforderlich wäre und die Beschaffung des dazu erforderlichen Materials zur Zeit ganz ausgeschlossen erscheint.

Ich verzeichne zum Schluss nur noch Huschke's[1] Angabe, dass bei blauäugigen Personen das Pigment der Macula lutea heller gefunden wird als bei Menschen mit braunen Augen.

[1] Eingeweidelehre in Sömmering's Anatomie S. 727.

Ausgegeben am 21. Juni.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXXI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

21. Juni. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

*1. Hr. Schmoller las über die Ausbildung einer richtigen Scheidemünzpolitik vom 14.–18. Jahrhundert.

Ausgehend vom heutigen verwaltungs- und privatrechtlichen Begriff der Scheidemünze erörtert er zuerst die Ausbildung des Sprachgebrauches, der erst 1650–1750 ein fester wird, zeigt dann, wie die Münzlitteratur von 1750 bis zur Gegenwart den so gebildeten Begriff in die Untersuchuug der älteren Münzgeschichte, die ihn nicht hatte, zurück verlegte, und sucht endlich zu zeigen, wie die Elemente und Einrichtungen, welche den heutigen Rechtsbegriff der Scheidemünze constituiren, nach und nach historisch in immer wiederholten, lange vergeblichen Anläufen ausgebildet wurden.

2. Hr. Dümmler überreichte Die Urkunden Kaiser Sigmunds (1410 bis 1437). Verzeichnet von Wilh. Altmann. II. Bd. 3. Lief. Innsbruck 1897–1900.

3. Die physikalisch-mathematische Classe hat bewilligt: Hrn. Prof. Dr. Emil Ballowitz in Greifswald zu Untersuchungen über den Bau des Geruchsorgans der Wirbelthiere 800 Mark; Hrn. Prof. Dr. Theodor Boveri in Würzburg zu Versuchen auf dem Gebiete der Zelltheilungs- und Befruchtungslehre 500 Mark; Hrn. Prof. Dr. Maximilian Braun in Königsberg i. Pr. zu Studien über Trematoden 970 Mark; Hrn. Dr. Paul Kuckuck in Helgoland zu Untersuchungen über die Fortpflanzung der Phaeosporeen 400 Mark; Hrn. Prof. Dr. Wilhelm Salomon in Heidelberg zur Fortsetzung seiner geologisch-mineralogischen Untersuchung der Adamello-Gruppe 1500 Mark; Hrn. Prof. Dr. Adolf Schmidt in Gotha zur Fortführung seiner Bearbeitung des erdmagnetischen Beobachtungsmaterials 2500 Mark; zur Herausgabe eines 1. Heftes von Resultaten dieser Bearbeitung 1250 Mark; Hrn. Privatdocenten Dr. Leonhard Schultze in Jena zu Untersuchungen über die Herzthätigkeit der wirbellosen Thiere 2000 Mark; Hrn. Prof. Dr. Heinrich Simroth in Leipzig zur monographischen Bearbeitung der Familie der Vaginuliden

* erscheint nicht in den akademischen Schriften.

400 Mark; Hrn. Prof. Dr. ALEXANDER TORNQUIST in Strassburg i. E. zur Drucklegung eines Werkes über das Vicentinische Triasgebirge 1100 Mark; Hrn. Dr. ALFRED VOELTZKOW in Strassburg i. E. zur Anfertigung von Zeichnungen für den zweiten Theil seiner Entwickelungsgeschichte des Krokodils 1000 Mark; Hrn. Prof. Dr. JOHANNES WALTHER in Jena zur Drucklegung seines Werkes über das Gesetz der Wüstenbildung 1000 Mark.

4. Die philosophisch-historischen Classe hat für ihre eigenen Unternehmungen bewilligt: 3300 Mark an Hrn. KIRCHHOFF zur Fortführung der Sammlung der griechischen Inschriften; 6000 Mark an Hrn. KOSER zur Fortführung der Herausgabe der politischen Correspondenz FRIEDRICH's des Grossen; 4000 Mark an Hrn. MOMMSEN zur Fortführung der Herausgabe des Codex Theodosianus.

Die Akademie hat das correspondirende Mitglied ihrer physikalisch-mathematischen Classe, Hrn. WILLY KÜHNE in Heidelberg, am 11. Juni durch den Tod verloren.

Ausgegeben am 5. Juli.

SITZUNGSBERICHTE 1900.
DER XXXII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

28. Juni. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Die Sitzung wurde von dem Vorsitzenden mit einem einleitenden Vortrage eröffnet.

Alsdann hielten die seit dem letzten Leibniz-Tage in die Akademie eingetretenen Mitglieder: HH. Scheffer-Boichorst, v. Wilamowitz-Möllendorff, Branco und Helmert ihre Antrittsreden, welche einzeln von den vier Secretaren beantwortet wurden.

Zum Schluss erfolgten die Verkündungen über auszuschreibende Preise und Preisertheilungen: aus dem Miloszewski'schen Legat, der Steiner'schen Stiftung, der Charlotten-Stiftung und der Diez-Stiftung, sowie die Mittheilung der Verleihung des fälligen Stipendiums der Eduard Gerhard-Stiftung.

Festrede.

Das Fest, das wir vor drei Monaten in glanzvoller Weise gefeiert haben, hat für dieses Jahr die Feier gewissermassen vorweggenommen, zu welcher die Akademie nunmehr seit acht und achtzig Jahren regelmässig in der Jahresmitte zusammentritt, um in pietätsvoller Erinnerung ihres Urhebers und ersten Präsidenten zu gedenken. Die zweihundertste Wiederkehr des Stiftungstages der Akademie musste den Anlass geben die schon oftmals aber entweder nur beiläufig oder wo sie selbst Hauptgegenstand war nur auf lückenhaftes Material gestützt abgehandelte Geschichte ihrer Gründung nach vollständiger Durchforschung ihres eigenen Archivs und aller anderen Quellen abschliessend und authentisch darzustellen — und was konnte solche Darstellung

anders werden als die dreissigjähriger Bemühung und Arbeit von LEIBNIZ, die, auf ein weit vorausliegendes aber von Anfang an sicher und richtig erkanntes, bestimmt und deutlich bezeichnetes Ziel gerichtet, bei allen vielfachen Fehlschlägen zähe an demselben festhält, in unerschöpflicher Versatilität neue Wege zur Erreichung desselben aufsucht, bis endlich der grosse Erfolg für Wissenschaft und Vaterland erreicht, und gerade an der rechten Stelle erreicht wird dank einer eintretenden und geschickt benutzten günstigen Constellation actueller Aufgaben des Culturlebens mit dem eingehenden Verständniss einer hochsinnigen Fürstin für LEIBNIZ' Ideen und mit der kühnen Entschlossenheit des Fürsten, der die Berliner Akademie und alsbald das preussische Königreich zu errichten wagte in dem Vertrauen, dass dem grössern Zweck auch die grösseren Mittel schliesslich nicht fehlen würden.

Und das erste Capitel der Geschichte des zweihundertjährigen Bestehens und Wirkens der Akademie konnte wiederum kaum weiteres sein als die Geschichte von LEIBNIZ' Thätigkeit für seine Schöpfung. War er doch nicht nur in der wenigstens für die Neuzeit einzig dastehenden Universalität seines Geistes wie es gesagt worden ist gleichsam für sich eine Akademie der Wissenschaften, sondern bestand doch für die Wissenschaft zu seiner Zeit, besteht doch für deren Geschichte die Berliner Akademie in ihren ersten anderthalb Jahrzehnten, um nicht zu sagen für ihre ganze erste Periode bis zur Erneuerung durch FRIEDRICH den Grossen, gewissermassen fast ganz in LEIBNIZ' Person. Von den Gliedern, welche die Akademie unter seinem Präsidium gezählt hat, wird heute nur der Name des Astronomen KIRCH noch in der Geschichte der Wissenschaft genannt — wie himmelweit für diese auch der Abstand von LEIBNIZ bis zu ihm ist, in der Geschichte der Akademie verdient er für immer ein dankbares Gedächtniss, denn seine stille treue Arbeit nach LEIBNIZ' allgemeinem Plan hat für die Existenz dieser Körperschaft die materiellen Grundlagen hergestellt, auf denen sie ihr bald schwer bedrohtes Dasein fristen konnte, bis ihre Zeit wirklich gekommen war.

Für uns zum Heil, schloss es für LEIBNIZ selbst den Keim der tragischen Entwickelung ein, dass sein in weite Ferne voraussehender Plan der Errichtung einer deutschen Akademie ebenso weit seiner Zeit, ihrem Verständniss und ihrer Möglichkeit vorausgriff. Ungern sind bei der trüben Periode, die alsbald auf die Gründung der Akademie folgte, die Redner verweilt, welche am LEIBNIZ-Tage die Erinnerung der Festversammlung so oft zu den Anfängen der akademischen Geschichte zurückzuführen hatten. Im allgemeinen haben wir die Geschichte auch dieser trüben Periode gekannt, im einzelnen, und

actenmässig belegt, ersehen wir erst aus Hrn. Harnack's Darstellung, die, soweit sie die Geschichte der Berliner Akademie abschliessend der Nachwelt überliefern wollte und gegenwärtig abschliessend zu überliefern beabsichtigen konnte, alle Perioden gleichmässig erschöpfend zu behandeln hatte, wie Leibniz nicht nur als wissenschaftliche Repräsentanz, als geistige Seele der Akademie, sondern auch als ihr nach allen Richtungen verantwortlicher Präsident unablässig bemüht gewesen ist, die junge Institution auf den ihr vorgezeichneten Weg und auf demselben vorwärts zu bringen, wie er immerfort neue Pläne ersinnt und durchzusetzen trachtet sie gesichert und mächtig hinzustellen, wie aber die Ungunst von Zeit und Verhältnissen sich mehr und mehr gegen ihn und seine Schöpfung kehrt, wie er eine nach der anderen die Stützen seiner Pläne verliert, wie um die Tragik zum Höhepunkt zu steigern seine Beziehungen zu seiner Akademie selbst in einer schrillen Dissonanz ausklingen, und uns über solche Wendung nur das Bewusstsein trösten kann, dass seitdem die Akademie, indem sie in nun schon uraltem Brauch alljährlich feierlich das Gedächtniss ihres Urhebers ehrt, demselben gerecht zu werden in wirklicher Dankbarkeit bestrebt gewesen ist.

Durch die zusammenhängende, vollständige und überall mit den Documenten von seiner eigenen Hand belegte und veranschaulichte Darstellung der Wirksamkeit Leibniz' für unsere Akademie erscheint er uns heute, wo die erste Festsitzung des dritten Jahrhunderts wiederum seinem Gedächtniss gewidmet ist, besonders nahe gerückt, und lebhafter noch als schon bei manchem einzelnen Anlass empfinden wir heute, von welch actueller Bedeutung im ganzen wie vielfach im einzelnen die von Leibniz für die Wirksamkeit der Akademien, und im besondern der Berliner Akademie, entwickelten Ideen, die ihrer Thätigkeit gestellten Ziele heute noch sind. So weit vorausschauend war sein Blick, dass wir viele derselben noch vor uns stehen sehen, dass nach zwei Jahrhunderten der Weg zu ihnen noch auf lange Zeit hinaus unserer Arbeit die Richtung vorzeichnet, dass wir uns heute erst anschicken Leibniz'sche Ideen, die, am Anfang klar und bestimmt ausgesprochen, im Laufe der Zeit verschleiert und abhanden gekommen waren, die aber von der Entwickelung der Wissenschaft wiederum deutlich in den Gesichtskreis gerückt werden und nun als unwiderstehlich zugkräftig sich erweisen, zur Ausführung zu bringen.

So verwirklicht dieses Jahr den Gedanken, der für Leibniz bereits unmittelbar hinter dem Plane der Begründung eines deutschen Centrums für wissenschaftliche Forschung und nutzbringende Verwendung ihrer Ergebnisse stand, den Gedanken der förmlichen und geregelten Vereinigung der wissenschaftlichen Arbeit aller Nationen. In

unserer Festsitzung am 20. März ist die Internationale Association der Akademien, die zu der Signatur der wissenschaftlichen Arbeit des zwanzigsten Jahrhunderts einen bedeutsamen Strich beizutragen berufen sein wird, zum ersten Mal in die äussere Erscheinung getreten. Erst nach Wochen zählte damals das Leben dieser neuen Organisation, denn der 8. Februar d. J. ist als ihr Gründungstag zu verzeichnen, der Tag an welchem von der sechsten Akademie auf Grund des vorläufig im letzten Herbst aufgestellten Statuts die Beitrittserklärung erfolgte. Bei unserer Jubelfeier war die Association mit acht Akademien als Bundesgliedern vertreten, heute sind es deren achtzehn, womit nach Absicht der Gründer der Rahmen einstweilen geschlossen sein sollte, damit man sich nun innerhalb desselben erst fest und sicher einrichte und die praktische Arbeit beginne. Doch ist vorauszusehen, dass bereits die in wenigen Monaten bevorstehende erste allgemeine Versammlung der Association, welche diese praktische Arbeit beginnen soll, jenen Rahmen noch erweitern wird, damit er gleichmässiger und so vollständig als es für manche wichtige Aufgabe der internationalen Arbeit nothwendig ist neben Europa auch Nordamerica umfasse. —

Wie Leibniz'sche Ideen sich in der modernen Naturwissenschaft wieder geltend gemacht haben, ist in breiterm Umfange vor noch nicht langer Zeit an dieser Stelle durch den nunmehr verstummten Mund besprochen worden, dessen beredten Darstellungen die akademischen Festversammlungen lange Jahre hindurch mit besonderm Interesse lauschten.

Die Durchführung einer praktischen von Leibniz eingehend erwogenen und wiederholt empfohlenen Massregel für ein besonderes Gebiet der Naturwissenschaft habe ich selbst zum Gegenstand der Betrachtung gewählt, als mir zum ersten Male, anlässlich der Leibniz-Sitzung vor 22 Jahren, die Aufgabe zufiel für die Akademie öffentlich das Wort zu führen. Gegenwärtig ist der Schluss der damaligen Betrachtung, in welchem dasjenige bezeichnet wurde, was zur vollständigen Durchführung des Leibniz'schen Vorschlages auf dem Gebiete der praktischen Astronomie vornehmlich noch fehlte, und in welchem für die Weiterführung des vordem, sicherlich völlig ohne Kenntniss von Leibniz' Ideen aber aus unmittelbarer Naturnothwendigkeit heraus völlig im Sinne derselben, bereits Geleisteten ein vorläufiges Programm, damals ohne irgend bestimmte Hoffnung auf Ausführung in absehbarer Zeit aufgestellt wurde, von actueller Bedeutung geworden, indem die Akademie selbst sich anschickt das damals und bis heute noch Fehlende, heute aber noch ungleich schwerer als damals Vermisste zu beschaffen. Diess actuelle Interesse, die innerliche Beziehung des Gegenstandes zu der Thätigkeit des Mannes dem unsere heutige

Feier gilt, schliesslich seine nahe äussere Beziehung zu unserer letzten, grossen Festfeier mag es rechtfertigen, wenn ich heute auf die Schlussausführung des vor 22 Jahren an dieser Stelle gehaltenen Vortrages zurückkomme, um einige das Thema weiterführende Darlegungen anzuschliessen.

Es sind die Meditationen über die wahre Art das Bücherwesen zu reformiren, mit denen LEIBNIZ bereits in jungen Jahren den Mainzer Kurfürsten für die Errichtung einer Centralstelle zur Beaufsichtigung und Hebung der deutschen Bücherproduction zu interessiren versuchte, und die gleichzeitige Aufstellung des Planes der halbjährigen Zeitschrift, des Bücherkerns, in welchem die in Rede stehenden Vorschläge zuerst von LEIBNIZ vorgebracht worden sind. Zwanzig Jahre nach dem Abschluss des Westfälischen Friedens war für Deutschland nicht die Zeit, die Ausführung dieser Vorschläge, als deren letztes Ziel hingestellt wird, »dass ein jeder Mensch alles, was andere Menschen wissen, in einem kurzen Begriff ordentlich zu finden wissen solle«, auch nur anzubahnen. Mit der Zähigkeit aber, mit der LEIBNIZ an allen einmal entworfenen Plänen festhielt, ist er auch diesen Jugendprojecten bis in sein hohes Alter treu geblieben, und hat wo sich Gelegenheit zu bieten schien wieder und wieder, hier sie stückweise zu verwirklichen, dort der Nothwendigkeit ihrer vollständigen Durchführung durch eingehende Erörterungen Anerkennung zu verschaffen versucht.

Das litterarische Centralorgan, welches LEIBNIZ gleichzeitig mit der Gründung unserer Akademie thatsächlich ins Leben zu rufen vermochte, der »monatliche Auszug aus allerhand neu herausgegebenen nützlichen und artigen Büchern«, hat nur kurzen Bestand gehabt, und das Büchercommissariat, welches er eben dieser Akademie selbst zu übertragen vorschlug und abgesehen von seinem Selbstzweck als eines der Mittel zu ihrer Förderung betrachtete, ist nicht einmal zur Einrichtung gekommen.

Nicht unbeachtet geblieben sind die Mahnungen und Vorschläge der beiden später die Ideen der Meditationen wieder aufnehmenden und planmässiger darlegenden merkwürdigen Schriftstücke — merkwürdig insbesondere auch als einer der Versuche, welche LEIBNIZ wiederholt gemacht hat den in Ludwig XIV verkörperten gallischen Expansionsdrang von Deutschland ab- und auf civilisatorische Missionen hinzulenken — der beiden Schriftstücke, welche »Vorschriften zur Förderung der Wissenschaften« und »Untersuchung über die Methode der Gewissheit und der Erfindungskunst, um die Streitigkeiten zu enden und in kurzer Zeit grosse Fortschritte zu machen« benannt sind.

Es sind namentlich die letzten etwa fünfzig Jahre gewesen, in welchen vielfach und auf zahlreichen Forschungsgebieten die in diesen Schriftstücken an erster Stelle enthaltenen Vorschriften des Sammelns, Sichtens und Ordnens der wissenschaftlichen Litteratur mehr oder weniger vollkommen ausgeführt worden sind. Und hat auch niemand den zweiten Theil des Leibniz'schen Planes aufzunehmen sich erkühnt, der zu seiner Combinationslehre und dem Gedanken der allgemeinen Charakteristik hinüberleitet, so haben doch unzweifelhaft und ersichtlich die ausgeführten Vorschriften sich wirklich als solche zur Förderung der Wissenschaft erwiesen.

Dass die Ausführung besonders tief in das Wesen der Aufgabe eindringend, entscheidend prüfend, streng und endgültig ordnend und den Schatz der Erfahrung zum Rüstzeug der Kunst des Entdeckens, zur Basis sichern und schnellen Fortschreitens gestaltend für einen grossen Theil des Bereichs der astronomischen Forschung geschehen sei, wie sich die Aufgabe dort stelle und wie und bis wohin sie gelöst, wie sie zunächst weiterzuführen sei, das eben bildete den Gegenstand der Ausführungen, welche sich in dem vorhin bezeichneten Vortrage an die Analyse der Leibniz'schen eben nur mit ihren Titeln wieder bezeichneten Documente anschlossen.

Das vornehmste und grösste Problem der Astronomie, die Erforschung der Anordnung und Mechanik des Weltsystems, bedingt zu seiner Lösung Arbeit saecularen Charakters, und ungleich der Lage der Verhältnisse auf anderen Gebieten behält ein jedes auf dieses Problem Bezug habende, einmal mit Sicherheit festgestellte Datum nicht allein unvermindert für alle Zeit seinen innerlichen Werth, sondern gelangt auch noch nach langer Zeit immer wieder aufs neue zur Verwendung, so lange bis eine spätere Periode gesteigerter Beobachtungskunst sich weit genug erstreckt, dass eine auf ihre Ergebnisse allein gegründete Rückwärtsrechnung jenes zurückliegende Datum genauer zu ergeben vermag als die Beobachtungskunst seiner Zeit es festzustellen vermochte. Dann wird es zu den Acten geschrieben. Das aber kann nur in langen Intervallen geschehen; und dass nicht schon seit langen Zeiten das bei den grossen astronomischen Problemen zu meisternde Material übergrossen Umfanges wegen unhandlich geworden ist und sich mit thatsächlich wichtigen Stücken der Verwerthung entzogen hat, ist nur Folge des Umstandes, dass zu wiederholten Malen eine plötzliche Steigerung der Genauigkeit der astronomischen Beobachtung auf ein Vielfaches des vorher erreichbaren Grades eine Epoche gebildet hat, die einen neuen Ausgangspunkt abgab, und ein ganz summarisches ad acta-Schreiben für alles vorher gesammelte Erfahrungsmaterial — von wenigen Ausnahmen besonderer

Art abgesehen — nicht allein gestattete, sondern alsbald nothwendig machte. Es ist ohne weiteres verständlich, wie die Erfindung des Fernrohrs eine solche Epoche bilden musste. In verhältnissmässig kurzen Abständen sind ihr im Lauf des 17. und 18. Jahrhunderts mehrere weitere gefolgt, die letzte und noch für unsere heutige Arbeit massgebende um die Mitte des 18. Jahrhunderts, als durch BRADLEY's Entdeckung der Aberration des Lichts und der Nutation der Erdaxe die sphärische Astronomie einen gewaltigen Fortschritt machte und die gewonnene klarere Einsicht in die Bewegung der Gestirne an der Himmelskugel nunmehr auch die Anforderungen an ihre Ortsbestimmung in einem Grade steigerte, auf welchen in glücklichem Zusammentreffen Dank der Thätigkeit besonders hervorragender Vertreter die englische mechanische Kunst gleichzeitig sehr angenähert sich emporzuschwingen vermochte. Diese Epoche 1750 bildet bis heute den Ausgangspunkt für die Erforschung der Mechanik des Sonnen- und des Sternensystems. Wohl hat sich auch seitdem die Beobachtungskunst nicht allein im allgemeinen fortgesetzt allmählich gesteigert, vielmehr datirt wiederum eine ganz neue Aera derselben von der Reform der Behandlung astronomischer Instrumente, mit welcher BESSEL die Königsberger Sternwarte eröffnete, und ihrer Verfertigung, in der wiederum in glücklichem Zusammentreffen gleichzeitig FRAUNHOFER und REICHENBACH gewaltigen Fortschritt erzielten; und erst in den beiden letzten Jahrzehnten, die mehrfach auf längst für erschöpfend durchforscht erachteten Gebieten die überraschendsten Entdeckungen gezeitigt haben, sind wir selbst zweimal Zeugen von Vorgängen geworden, welche für die Behandlung ausgedehnter Abschnitte der Astronomie wiederum Epochen bilden. Unerwartet und zunächst ungesucht gelang Hrn. KÜSTNER in dem Nachweis der Veränderlichkeit der astronomischen Polhöhen die wichtigste seit BRADLEY's Entdeckungen der Aberration und der Nutation in der sphärischen Astronomie gemachte, vielleicht die letzte grosse in derselben zu machende Entdeckung, welche es erst ermöglicht hat die aus den astronomischen Ortsbestimmungen abzuleitenden Resultate dem schon zwanzig oder dreissig Jahre früher erreichten Stande der reinen Beobachtungskunst thatsächlich entsprechend sicher festzustellen; und ein unerwarteter Aufschwung der photographischen Technik hat zur Einführung der photographischen Platte auch in die messende Astronomie Anlass gegeben und damit eine plötzliche grosse Erweiterung ihrer Leistungsfähigkeit bereits heute erzielt, während die neue Entwickelung erst am Anfang steht und auf eine sehr viel weiter reichende Umgestaltung der beobachtenden Astronomie die sichere Aussicht eröffnet. Aber es müssen längere Zeiträume verfliessen, bis das auf der neu erreichten Stufe allein gesammelte Material für

sich als Grundlage der auf die Beobachtungen zu stützenden Theorien ausreicht, und trotz allen Fortschritten seit der Mitte des 18. Jahrhunderts kann heute noch keine jener neuen oder gar neuesten Epochen für die Epoche 1750 als Ausgangspunkt der Untersuchungen der modernen Astronomie substituirt werden. Alles was seit jener Zeit die Greenwicher Sternwarte auf den Gebieten, deren Erforschung sie sich von Alters her zur Aufgabe gestellt, gesammelt hat, und zumal alles was davon in das erste Drittel der ganzen seitdem verflossenen Zeit fällt, ist heute so unentbehrlich wie jemals; und zu der unausgesetzt fortgehenden Anhäufung neuen Erfahrungsmaterials gesellen sich gerade in der Gegenwart umfassende Bemühungen den Anschluss der Bradley'schen an die Bessel'sche Epoche, der durch die in den zwischenliegenden fünfzig Jahren von ihrem erst später vollständig erkannten und gewürdigten Range recht weit herabgestiegenen Thätigkeit der Greenwicher Sternwarte nicht ganz genügend hergestellt wird, durch Aufsuchung und Verwerthung des noch anderswo in den Archiven vergrabenen Materials sowie durch die jetzt geforderte und zugleich ermöglichte schärfere Bearbeitung des früher schon Dargebotenen zu sichern.

Die erste Wirkung der zunehmenden Ausdehnung der sonach jetzt durch 150 Jahre laufenden Periode und der vollständigeren Sammlung ihrer Erfahrungsdaten besteht aber mehr als in der Sicherung der auf diese Daten zu gründenden Arbeit in deren Erschwerung durch den übermässigen Umfang des zu bearbeitenden Materials. Welche Gefahr hierdurch dem Fortschreiten der Erkenntniss bereitet werde, und zugleich wie derselben wirksam begegnet werden könne, das hat man bei der Arbeit an der Theorie des Sonnensystems rechtzeitig erkannt; für die wichtigsten Objecte derselben ist, auf der von Bessel hergestellten Grundlage, indem man dem Sinne nach sehr genau den von Leibniz gegebenen Vorschriften nachkam, in erster Linie durch Airy's umfassende Arbeit Ordnung, Übersichtlichkeit und Anwendbarkeit für das Erfahrungsmaterial erzielt, und die dadurch ermöglichten Sonnen-, Mond- und Planetentafeln von Hansen, Leverrier und Newcomb nebst der mit Encke's reformatorischem Eingreifen in die Gestaltung des Berliner Astronomischen Jahrbuchs anhebenden continuirlichen Vorarbeit der grossen Recheninstitute von Berlin, London, Paris und Washington geben für absehbare Zeit ausreichende Mittel mit verhältnissmässig geringer Mühe die Ordnung, Übersichtlichkeit und vollständige Verwendbarkeit aufrecht zu erhalten und allmählich auch auf die heute noch zum Theil etwas wild überwucherten Nebengebiete im Sonnensystem auszudehnen.

Ganz anders steht es ausserhalb seiner Grenzen. Im Bereich der Fixsternkunde ist der Zustand eingetreten, den Leibniz für das gesammte

Litteraturgebiet bereits seiner Zeit mit den Worten beschreibt und verurtheilt: »Wir gleichen einem Krämer, der ein grosses Magazin gefüllt, aber ohne Ordnung und Inventar besitzt, wir wissen nicht, was wir bereits haben, und können es deshalb nicht gebrauchen, wo es nöthig wäre. Eine unendliche Menge guter Gedanken und werthvoller Beobachtungen findet sich in den geschriebenen Büchern, noch viel mehr aber sind nicht aufgezeichnet, sondern im eigenthümlichen Besitz der Einzelnen, die auf allen Gebieten arbeiten« — hier hat man im vorliegenden Fall nur zu übersetzen: sind nicht erkennbar und verwendbar, sondern von einer erst abzustreifenden Schale verhüllt in den Journalen der einzelnen Sternwarten versteckt — »wäre alles dieses,« fährt Leibniz fort, »gesammelt, das Wesentliche davon ausgewählt, ordentlich zusammengestellt und mit Nachweisen versehen, so dass man jederzeit finden und anwenden kann, was man bei einer Arbeit brauchen kann, dann würden wir über unsern Reichthum staunen und nur beklagen ihn nicht längst gekannt und emsig benutzt zu haben, das einzige Mittel nicht bloss den Besitz zu vermehren, sondern überhaupt nur zu erhalten«.

Dieser Zustand ist nicht nur ertragen worden, sondern auch erträglich gewesen, so lange die Arbeit am Fixsternhimmel wesentlich den Zweck einer Bestandaufnahme oder der Festlegung sicherer Anschlusspunkte für die Verfolgung des Laufs der Körper des Sonnensystems hatte. Allmählich aber ist im Lauf des letzten halben Jahrhunderts die Vervollständigung und Vervollkommnung der Theorie des Sonnensystems in die zweite und statt ihrer die Erforschung des Fixsternsystems in die erste Linie der astronomischen Aufgaben gerückt, und es wird in dem Augenblick unmöglich jenen Zustand weiter bestehen zu lassen, wo diese Aufgabe von der Frage der räumlichen Anordnung zu der nach der Mechanik des Systems übergeht — eine Frage auf welche die Antwort zu finden erst unseren späten Nachkommen möglich, aber ihnen eben auch nur dann möglich sein wird, wenn eine weit zurückliegende Zeit den Weg zur Beantwortung ihnen eröffnet hat.

Im einen Falle gerade zu diesem Zweck, im andern zunächst um für unmittelbare Bedürfnisse der laufenden Arbeit zu sorgen, sind auch bereits vor fünfzig Jahren zwei grosse Arbeiten in der Absicht ausgeführt worden, für gewisse Abtheilungen der vorhandenen Fixsterne, die man damals noch verhältnissmässig eng begrenzen durfte und musste, das Beobachtungsmaterial zu ordnen und endgültig die Resultate einer hundertjährigen Arbeitsperiode der Sternwarten festzustellen. So gross aber das Ansehen des von der Britischen Gesellschaft für die Beförderung der Wissenschaft herausgegebenen, nach Baily's Plan

compilirten Catalogs von 8400 Sternen beider Hemisphären, und der Werth der MÄDLER'schen Bearbeitung des für die 3200 BRADLEY'schen Sterne angesammelten Beobachtungsmaterials zunächst gewesen ist, so wenig haben, wie sich bald herausstellte, beide Unternehmungen ihren Zweck erreicht; sie haben vielmehr nur gezeigt, wie viel noch an Vorarbeiten fehlte, die ihnen hätten vorangehen müssen, zu einem wie vielfachen sich damit aber der Umfang der Arbeit erweiterte, wenn man sie auch etwa so wie der British Association Catalogue auf die Sterne der ersten sieben Grössenclassen als die zunächst wichtigsten und einer ordnenden und sichtenden Bearbeitung am meisten bedürfenden beschränken wollte.

Dieser Umfang hat noch alle Arbeiter abgeschreckt; und nachdem meine heute vor 22 Jahren, als inzwischen wenigstens die nothwendigste jener Vorarbeiten ausgeführt war und den Astronomen vorlag, an dieselben gerichtete Aufforderung zur Ausführung zunächst wenigstens eines grossen und wichtigen Stücks der Arbeit, das ich damals für abgesondert herstellbar hielt, keinerlei Erfolg gehabt, habe ich selbst mich darein ergeben zu müssen geglaubt, dass der schöne Traum eines vollständigen, die Sammelthätigkeit einer langen Arbeitsperiode zu unbeschränkt verwendbaren Resultaten condensirenden Generalcatalogs der beobachteten Fixsterne, der schon so manchem der eifrigsten Astronomen vorgeschwebt hat, immerdar ein schöner Traum bleiben werde.

Heute bedauere ich nicht, dass jene Aufforderung ungehört verhallt ist. Die freiwillige Association, welche damals allein ihr hätte nachkommen können, würde nicht das richtige Mittel zur Ausführung des Planes gewesen sein, und sie ist auch in der ganzen Zwischenzeit bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit durch mehr für sie geeignete und noch mehr ihrer bedürfende Unternehmungen — das grosse Catalog-Unternehmen der Astronomischen Gesellschaft, die internationale photographische Himmelskarte und manche dann und wann dringlich gewordene Cooperativarbeit kürzerer Dauer — angespannt worden und wird es noch lange bleiben. Und wäre das 1878 aufgestellte Programm bis heute verwirklicht worden, so würde das Ausgeführte heute nicht nur in extensiver Hinsicht als Stückwerk bezeichnet werden müssen, der gemachte Aufwand ausser Verhältniss zu dem für die Wissenschaft erreichten Gewinn stehen.

Wenn auch die seit 1878 hinzugekommenen, theils seitdem erst erlangten theils seitdem zugänglich gewordenen Ortsbestimmungen am Fixsternhimmel den Umfang einer vollständigen Bearbeitung nun mindestens verdoppeln, so ist es wiederum eine gegebene Consequenz dieser Sachlage, dass eine bloss theilweise Bearbeitung heute keinen wesent-

lichen Nutzen stiften, auch nicht wie es früher wohl scheinen durfte eine erste Stufe erreichen lassen würde, von welcher man später mit Sicherheit zu einer folgenden hinauf steigen könnte. Und der gewaltige Materialzuwachs der letzten Jahrzehnte hat uns für den ganzen Umfang des fraglichen Gebietes nicht bloss vor die drohende Gefahr eines Zustandes, sondern schon recht weit in den Zustand hineingeführt, den LEIBNIZ als Folge einer ungeordneten litterarischen Überproduction voraussah.

Dringender als je und in der That nunmehr unabweislich, wenn nicht der Sideralastronomie des zwanzigsten Jahrhunderts anstatt einer aus der Arbeit von anderthalb Jahrhunderten hergestellten sicheren Grundlage des Fortschritts ein chaotischer Haufen überliefert werden soll, in dem sich niemand mehr zurecht finden kann und der zumal zu einer Zeit, in welcher eine rapide Umformung der Forschungsmethoden vor sich geht, bald verlassen als ein ödes Feld verwitternder Trümmer daliegen würde, ist heute die Aufgabe, ohne jede Einschränkung das gesammte in den Meridianbeobachtungen der Periode 1750–1900 enthaltene Material an Ortsbestimmungen für Fixsterne zu einem einheitlichen allgemeinen Catalog zu vereinigen. Und diese dringliche Aufgabe ist heute auch lösbar. Gerade das Anschwellen des Materials in den letzten Jahrzehnten, welches die äusserliche Schwierigkeit steigert, hat auch wieder in mehrfacher Hinsicht die innerliche Schwierigkeit des Problems vermindert, zudem hat jener vermehrte Zufluss nunmehr gerade für die gegenwärtige Epoche einen gewissen Abschluss herbeigeführt, auf dem man sich ruhiger und sicherer als so lange die ganze Entwickelung in Fluss war einrichten kann. Der Arbeitsplan ist klar vorgezeichnet und ganz systematisch abschnittsweise durchzuführen. Den ersten Abschnitt hat die Sammlung und geordnete Zusammenstellung der Bestimmungen für jeden einzelnen Stern zu bilden. Damit erhält man die vollständige aufgezeichnete Geschichte jedes Individuums, aber in zunächst nicht lesbarer Form — so wenig zu lesen wie eine lange Abhandlung, in der jede folgende Seite in einer anderen, nach wenigen Seiten in einer allgemein nicht mehr ohne Hülfe der Lexica verständlichen Sprache geschrieben wäre, und es ergibt sich für den zweiten und bei weitem weitläufigsten Abschnitt die Arbeit der Übersetzung dieser Geschichte in die ausgewählte allgemein verständliche Sprache, wozu deren kritische Erörterung für jeden einzelnen Fall hinzutritt. In einem dritten Abschnitt endlich ist aus der Geschichte das Facit zu ziehen, für jeden Stern die Gesammtheit seiner Bestimmungen, mit dem einer jeden einzelnen gebührenden Stimmrecht, zu dem Endresultat einer einzigen Zeile zu condensiren, welche seinen Ort am Himmel für die ausgewählte Normalepoche und deren jährliche Änderung durch die dem Stern

eigenthümliche Bewegung nebst den Hülfsmitteln angibt, welche ausser der Kenntniss dieser Bewegung zur Übertragung des Sternorts auf andere Epochen, hundert bis zweihundert Jahr vorwärts und rückwärts, erfordert werden.

Dieser schliesslich herzustellende Generalcatalog ist das, was das kommende Jahrhundert einmal als Grundlage für die Erforschung der Mechanik des Weltsystems, zweitens als ein im Vergleich mit allen bis dahin vorhandenen vielfach wirksameres und nachdrücklicher förderndes Hülfswerkzeug der täglichen Sternwartenarbeit verlangt, dessen Vorhandensein zugleich einer nachgerade in das Unermessliche gehenden Kräftevergeudung ein Ende und die grosse Summe der jetzt durch immer wiederkehrende und in ihrer Zusammenhangslosigkeit unfruchtbare Duplicat- und Multiplicatarbeit gebundenen Kräfte für neue Aufgaben der Wissenschaft frei machen wird. Aber bei der Herstellung des Generalcatalogs können Fehler begannen werden — wie alles menschliche Thun fehlbar ist, so wird auch bei diesem Werk nicht alles was wir heute nach bester Möglichkeit arbeiten die Kritik aller Zukunft bestehen, und damit die grosse geleistete Arbeit dann nicht ihres Werthes oder doch eines grossen Theiles desselben verlustig gehe, muss von vorn herein dafür gesorgt werden, dass jede später nothwendige Verbesserung oder Ergänzung leicht und sicher sogleich ausgeführt werden kann. Das geschieht, indem neben der Herausgabe des Catalogs auch die Gesammtgeschichte eines jeden darin vorkommenden Sterns in unmittelbar lesbarem Bericht und mit einem Zusatz einiger zu der zugehörigen Catalogangabe überleitenden Zwischenzahlen dargelegt wird — und zwar ergibt sich alles dieses so weit ohne Vermehrung der Arbeit in deren nothwendigem Verlauf, steigert aber noch sehr erheblich den für die Herausgabe erforderlichen Aufwand an Mitteln und Kräften. Das Unternehmen stellt sich damit nach allen Richtungen in Dimensionen dar, dass es unmöglich der Initiative einzelner Personen oder Fachinstitute überlassen werden kann, auch keiner Association von solchen, diess schon aus dem Grunde nicht, weil man deren Bestand gar nicht für die nothwendige Dauer würde sichern können. Zur Ausführung ist allein eine Akademie berufen und befähigt, die sich bewusst ist, dass der Grossbetrieb auf wissenschaftlichem Gebiete, von dem bei unserer letzten Festfeier so vielfach die Rede gewesen ist, für jetzt und absehbare Zukunft ihre wichtigste Aufgabe, der wahre Grund ist, auf dem für absehbare Zeit die Berechtigung und Nothwendigkeit ihrer selbständigen und fundirten Existenz beruht. Die Vermehrung der Mittel und die Verstärkung an Hülfskräften, welche unsere Akademie anlässlich ihres Jubiläums der Fürsorge der Königlichen Staatsregierung verdankt, gewährt gegenwärtig auch der physikalisch-mathematischen

Classe die Möglichkeit ohne Beschränkung ihrer lange Jahre hindurch hauptsächlich bethätigten Fürsorge für den wechselnden Tagesbedarf der Wissenschaft auch für ihren Theil in diesen Grossbetrieb wieder einzutreten, den sie nach einem nicht in jeder Beziehung gelungenen Versuch innerhalb der Akademie lange gänzlich der philosophisch-historischen Classe überlassen hat. Unsere nächste öffentliche Sitzung wird voraussichtlich für mehrere Fächer der Naturwissenschaft diesen Eintritt der Classe in eine neue Aera ihrer Thätigkeit zu verzeichnen haben; heute darf die Allgemeine Geschichte des Fixsternhimmels als ein akademisches Unternehmen öffentlich angezeigt werden, nachdem in stiller Arbeit mehrerer Jahre, wesentlich zu dem Zweck den Plan festzustellen und auf Umfang und Ausführbarkeit zu prüfen, ein gutes Stück des ersten Abschnitts bereits ausgeführt, die vollständige Durchführbarkeit des Ganzen ausser Frage gestellt worden ist. Es ziemt sich an LEIBNIZ' Gedächtnisstage diese Anzeige zu machen, denn mit der Herstellung dieses Werks wird LEIBNIZ' Akademie für ein wichtiges Forschungsgebiet, dessen in das Unermessliche gehende Ausdehnung ein Bleigewicht an den Fortschritt hängt, ja die Gefahr bereits imminent macht einen grossen Theil des Erworbenen wieder zu verlieren, den als eine ideale Forderung von ihrem Urheber bezeichneten Zustand thatsächlich und buchstäblich herbeiführen: »dass ein jeder Mensch alles, was andere Menschen wissen, in einem kurzen Begriff ordentlich zu finden wisse«.

Antrittsreden und Erwiderungen.

Antrittsrede des Hrn. SCHEFFER-BOICHORST.

Das neu eingetretene Mitglied soll am heutigen Festtage über seine wissenschaftliche Thätigkeit Bericht erstatten. Nach dem Vorgange Anderer gedenke ich dabei zunächst der Verdienste, die der universale Geist LEIBNIZens auf dem eigenen, engern Arbeitsgebiete sich erworben hat. Durch Sammlung und Sichtung der Quellen hat er die Nachfolgenden mächtig angeregt, und die grosse Ausgabe der historischen Überlieferungen unseres Mittelalters, die heute mit seiner Akademie verbunden ist, die der Monumenta Germaniae, folgt ähnlichen Unternehmungen, durch die er eine Grundlage für die Annales imperii occidentalis sich schuf.

Im Dienste der Monumenta Germaniae habe auch ich gestanden. Es war zur Zeit, da die früher so kräftige Hand des ersten Leiters das Steuer nur noch mühsam zu halten vermochte. Die mir übertragene Chronik des Alberich von Troisfontaines, eine der grössten

Compilationen des Mittelalters, sollte den letzten vor der Reorganisation erscheinenden Band abschliessen. In zwei stattlichen Quartanten hatte sie zuerst kein Geringerer als LEIBNIZ selbst veröffentlicht. Meine neue Ausgabe, für deren Herstellung ich viele Mühe aufgewendet habe, musste sich von der seinigen wohl wesentlich unterscheiden. Denn die Methode hatte in der Zwischenzeit von etwa 175 Jahren doch erhebliche Fortschritte gemacht. Wir wollen uns ihrer keineswegs rühmen. Wären wir nicht über LEIBNIZ hinausgekommen — wir würden seiner unwürdig sein.

In gleicher oder verwandter Richtung haben sich noch manche meiner Forschungen bewegt. So etwa hat mich die Frage nach der Echtheit historischer Darstellungen des Mittelalters lebhaft beschäftigt, und mit Genugthuung kann ich sagen, dass das angeblich älteste Geschichtswerk der toscanischen Sprache, die Istoria Fiorentina der beiden Malespini, heute allgemein preisgegeben ist. Wenn ich dann zu weit gegangen bin, als ich auch die Chronik des Dino Compagni in Bausch und Bogen verwarf, so denke ich nicht daran, mich mit dem leicht missbrauchten Schlagworte vom Muthe des Fehlens zu entschuldigen; nur sehe ich auch keinen Grund, mich meines Irrthums, zu dessen Berichtigung ich übrigens selbst mitgewirkt habe, gerade zu schämen. Das Urtheil über das einst zu den Sternen erhobene Werk möchte doch ein anderes geworden sein; und schwerlich wird man auch heute noch seinen Verfasser Schulter an Schulter mit Dante rücken. Wie aber auch immer — indem ich meinte, Dino's Namen aus der Litteratur streichen zu müssen, habe ich mich getäuscht. Um so mehr Freude erlebte ich an einem Wiederaufbau. Zwar bin ich nicht so glücklich gewesen, wie GIESEBRECHT, dem ein freundliches Geschick den vollen Text der ehedem von ihm wiederhergestellten Annalen des Klosters Altaich in die Hände spielte; aber es hat doch auch meiner Reconstruction der Paderborner Annalen, einer wichtigsten Quellenschrift des 12. Jahrhunderts, nicht an jeder Bestätigung gefehlt; durch neu entdeckte Ableitungen möchte das mir bald geschenkte Vertrauen in die Richtigkeit meines Versuches nur noch gewonnen haben.

Nicht minder hat mich die diplomatische Kritik beschäftigt, und hier, wie in manchem andern Betracht, kann ich den Einfluss meines hochverehrten Lehrers, J. FICKER in Innsbruck, nicht genug anerkennen. Besonders solche Urkunden, die über den Werth einfacher Widmungen und Bestätigungen hinausgehen, haben mein Interesse erregt, und einem umfangreichern Bande diplomatischer Forschungen glaubte ich den Titel geben zu dürfen: »Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts«, weil mir meine Ergebnisse für Politik und Verfassung der Zeit von Be-

lang zu sein schienen. Ähnliche, noch zerstreute Studien widmete ich viel umstrittenen Documenten, die für das Verhältniss von Staat und Kirche höhere Bedeutung haben, so den Urkunden über Schenkungen, die Carl der Grosse und Mathilde von Toscana dem heiligen Stuhle gemacht haben, über Ansprüche Gregor's VII. auf Sachsen als Eigenthum und auf Gallien als Zinsland der Kirche, über die Verleihung Irlands, als eines päpstlichen Lehens, an Heinrich II. von England, über die pragmatische Sanction Ludwig's IX. von Frankreich, vornehmlich jedoch über die ersten Ordnungen für die Papstwahl. Meinen Standpunkt zu derartigen, von mir mit Vorliebe behandelten Problemen kennzeichne ich wohl am besten, wenn ich der Hoffnung Ausdruck gebe, dass eine Gemüthsstimmung, wie die der Magdeburger Centuriatoren, allseitig überwunden werde, zugleich aber auch die entgegengesetzte, die in der römischen Kirchenannalistik herrscht.

Wie ich noch hinzufügen will, führte mich meine Beschäftigung mit Florentiner Geschichtschreibern auch zu den Dichtern, die auf dem gesegneten Boden Toscanas erstanden. Davon zeugt namentlich eine Darstellung jener Jahre Dante's, in denen ihm der Herr von Ravenna gastlich sein Haus geöffnet hatte.

Sonst habe ich in der Geschichtschreibung wenig geleistet. Wenn ich ein Buch über die Kämpfe Friedrich's I. mit den Päpsten Lucius und Urban nenne, dann eine grössere Studie über die deutsche Politik Philipp's II. von Frankreich, so ist meine bisherige Thätigkeit in dieser Richtung nahezu erschöpft. Wahrscheinlich doch, weil geringerer Neigung hier geringere Fähigkeit entspricht.

Ich danke den Herren für die hohe Ehre, die Sie mir erwiesen haben, indem Sie mich in Ihre Mitte aufnahmen.

Erwiderung des Secretars Hrn. Diels.

Das ungeschriebene Gesetz, das die neu eintretenden Mitglieder unserer Akademie zwingt, am Leibniz-Tage von sich selbst zu sprechen, gehört zu den drückendsten, die einem Gelehrten auferlegt werden können. Denn von seiner Person und seiner Arbeit, von seinem Innersten und Heiligsten öffentlich zu reden, sein Wollen und Können, sein Streben und Irren, seine Vergangenheit und Zukunft vor aller Welt zu offenbaren, das ist für jeden Menschen, besonders aber für einen stillen Gelehrten eine harte, fast grausame Zumuthung.

Aber mag diese Einrichtung auch manchen der Betroffenen an die peinvollen Ceremonien erinnern, die vor Zeiten dem Novizen bei der Aufnahme in die Mysterien, Universitäten und Innungen auferlegt wurden, kein Akademiker hat sich ihr zu entziehen gewagt. Denn Jeder fühlt, dass er durch diese offene Aussprache erst das volle Ver-

trauen seiner Collegen sich erwirbt, ohne das eine zu gemeinsamem, persönlichem Wirken berufene, sich selbst ergänzende Körperschaft nicht bestehen kann.

Aber auch aus einem andern, mehr äusserlichen Grunde würden wir ungern auf diese unserer Akademie eigenthümliche Sitte verzichten. So jung sie ist — sie besteht erst seit etwa 50 Jahren — hat sie uns doch bereits eine zusammenhängende Geschichte der hier vertretenen Wissenschaften in autobiographischer Form geliefert, dergleichen nirgends in der Welt existirt. Welchen Werth die Akademie solchen Selbstbekenntnissen beilegt, hat sie selbst zu Beginn dieses Jahres durch die Stellung einer Preisaufgabe über die Geschichte der Autobiographie ausgesprochen. Nun, hier kommt durch die fest eingebürgerte Sitte des Leibniz-Tages allmählich eine Sammlung authentischer Documente über die Entwicklung der Wissenschaft in Deutschland zu Stande, die eine unerschöpfliche Fundgrube psychologischer wie historischer Forschung zu werden verspricht. Ist sie doch jetzt bereits eine werthvolle Ergänzung und Fortführung der monumentalen Jubiläumsgabe, die wir dem Geschichtschreiber unserer Akademie verdanken.

Auch Ihr Bekenntniss, geehrter Herr College, spiegelt die allgemeine Entwickelung Ihrer Disciplin in einer interessanten, individuellen Brechung wieder. Sie beginnen mit Leibniz, dem Archegeten auch Ihrer, der historischen Forschung, dessen Ausgabe des Alberich Sie in den Monumenta Germaniae ersetzen durften. Das bessere Gelingen dieser Aufgabe schreiben Sie bescheiden der fortgeschritteneren Methode zu. Aber freilich ist dieser Fortschritt erklärt und erkauft durch die Verengerung des Kreises der zugleich betriebenen Wissenschaften, der sich selbst innerhalb unseres Jahrhunderts noch mehr und mehr zusammengezogen hat. Die stete Vermehrung des Materials, die Vervielfältigung der Gesichtspunkte und die Verfeinerung der Methoden machen es unwahrscheinlich, dass jenes eben zu Grabe steigende Heroengeschlecht von Historikern so bald wieder aufleben werde, das mit gleicher Virtuosität im Grossen und Kleinen, im Engen und Weiten, allumfassend und allbelebend schaltete.

So sieht sich der Historiker von heute vor eine qualvolle Wahl gestellt. Entweder er sammelt im kleinsten Punkte die grösste Kraft. Er beschränkt sich zeitlich und methodisch auf die Sphäre der Wissenschaft, die seiner Individualität am meisten entspricht, und bildet sich hier im engen Kreise zum Meister und Herrscher aus. Oder aber er gibt dem immer lauter ertönenden Ruf nach universaler, alle Zeiten und Culturen umspannender Bethätigung nach und baut ins Grosse und Weite, wobei er natürlich darauf verzichten muss, die Bausteine selbst

zu brechen und jeden einzelnen auf seine Form und Haltbarkeit zu untersuchen. Es ist wohl keine Frage, dass sich auf dem ganzen weiten Gebiete der historischen Disciplinen ein Rückschlag gegen die peinlich genaue, haarscharf kritische, quellenforschende und urkundensammelnde Methode, die der Stolz unserer deutschen Forschung war, bemerkbar macht und dass sich eine um das Detail weniger bekümmerte, auf die grossen historischen und namentlich culturhistorischen Zusammenhänge hinarbeitende Geschichtsbetrachtung mit Ungestüm durchzusetzen sucht.

Sie, geehrter Herr College, sind durch diese moderne Tendenz keinen Augenblick von ihrer Bahn abgedrängt worden. Sie haben Ihren Kreis im Laufe der Jahre eher beschränkt als erweitert. Aber freilich die Grösse der Leistung liegt nicht im Umfang. Goethe, das universellste Genie unserer Nation sagt einmal: »Nichts ist gross als die Wahrheit, und die kleinste Wahrheit ist gross«. So haben Sie auf zeitlich engbegrenztem Gebiete durch die vollkommene Beherrschung auch der kleinsten Details und die schärfste Handhabung der kritischen Methoden Klarheit und Wahrheit über eine Epoche der Geschichte verbreitet, die immer mehr als der wahre Quellpunkt der Neuzeit erkannt und gewerthet wird. Indem Sie Ihre angestrengte und erfolgreiche Lebensarbeit vornehmlich dem 12. und 13. Jahrhundert widmeten, dem glorreichen Zeitalter des Franz von Assisi, Giotto, Dante, Walter und Wolfram, indem Sie Deutschlands erste Blüthezeit und seinen im Volke unvergessnen Kaiser Friedrich I. in den Mittelpunkt Ihrer Studien rückten und den welthistorischen und welterschütternden Kampf zwischen Kaiserthum und Curie mit unbestechlichem Wahrheitssinn klarlegten, haben Sie nicht nur unserer Wissenschaft, sondern auch unserer Nation einen Dienst geleistet. Denn mit Barbarossa's Reich ist auch Barbarossa's Kampf aufgelebt, der mit wechselnden Peripetien heute wie ehedem die Geschicke unseres Reiches in massgebender Weise beeinflusst.

Möge es Ihnen, Herr Scheffer-Boichorst, beschieden sein, Ihre erspriessliche Thätigkeit auf diesem wichtigen Gebiete der Forschung auch innerhalb der Akademie und der mit ihr verbundenen Centraldirection der Monumenta Germaniae fortzusetzen! Möge es Ihnen auch verstattet sein, um an eine von Ihnen geplante, aber von Ihnen nicht erwähnte Aufgabe zu erinnern, die von Böhmer entworfenen Kaiserregesten von Lothar dem Sachsen bis Friedrich I. zu gedeihlichem Ende zu führen!

Antrittsrede des Hrn. von Wilamowitz-Moellendorff.

Die Sitte der Akademie zwingt mich an dem ersten Leibniz-Tage, den ich in ihrer Mitte verlebe, von mir selbst zu reden. Da kann

ich nicht umhin des Tages zu gedenken, der mir zuerst von ihrer Existenz Kunde brachte. Das liegt vierzig Jahre und mehr zurück. Der Knabe, aufgewachsen in ländlicher Abgeschiedenheit, in die kaum je ein Hauch von gelehrtem Wesen drang, war einmal in die Hauptstadt mitgenommen und schritt staunend die Linden entlang. Plötzlich blieb sein Begleiter stehen und stellte seine Uhr. Dabei wies er auf die Uhr über unserer Thür und erklärte, diese gienge allein immer richtig, weil sie die gelehrten Leute beaufsichtigten, die allein die wahre Zeit kennten, die Herren von der Akademie. Und da mir das vielleicht ungenügend imponirte, fügte er hinzu: unser guter König selber ist, ehe er so krank ward, oft in dieses Haus gegangen, um diese gelehrten Leute zu hören. Das war ein unanfechtbares Zeugniss für ihre Würde; aber ein Verlangen, sie zu hören oder gar selbst einer von ihnen zu werden, erweckte es in dem Knaben nicht. Derselbe Gang hatte das neue Museum, wie man damals noch zu sagen berechtigt war, zum Ziele, leider vornehmlich die Gemälde des vielbewunderten Treppenhauses; indessen da standen doch die Dioskuren von Monte Cavallo und in prächtigen Sälen daneben ein Wald von Statuen, Göttern und Helden, nimmer geschaut und doch wohlvertraut dem Knaben. Was er hier erfuhr, das war die Epiphanie lichter Gewalten, denen er sich unterthan und zugethan fühlte. So fühlt er sich noch heute. Wie ihn auch das Leben geführt hat, durch Jahre des Lernens und Wanderns in das Lehramt und schliesslich in diese Akademie: daran hat sich nichts geändert, dass ihm die Liebe zu der Offenbarung der göttlichen Schönheit im Hellenenthume Herz und Sinn beherrscht, Denken und Handeln bestimmt.

Der Knabe darf staunen und anbeten; er sieht Einzelnes, Fertiges. Der Mann will verstehen, er muss das Gewordene aus dem Werden begreifen, ihm stellt sich alles dar in geschichtlicher Bedingtheit. Das Leben ist Eines, und auch das abgerundetste Kunstwerk, auch die mächtigste Einzelpersönlichkeit wird wissenschaftlich erst begriffen, wenn sie aus dem Ganzen des Lebens heraus erfasst wird, in dem sie stand. Darum kann die Wissenschaft vom Hellenenthume ihre Grenzen nicht enger ziehen als die dem hellenischen Leben gezogen sind. Es ist noch nicht hundert Jahre her, dass diese Wissenschaft in ihrem Wesen begriffen ward. Fr. A. Wolff stellte die Forderung auf; A. Boeckh und Fr. G. Welcker begannen den Rahmen, den er leer gelassen hatte, zu füllen. Eine wunderbare Regsamkeit folgte, und mit jedem neuen grossen Erfolge hat sich der Rahmen selbst nur erweitert. Es kam auch eine Zeit, wo Gefahr vorhanden war, dass die Einheit verloren gienge, Archaeologie, Geschichte, Sprachwissenschaft, Epigraphik und viele andere Disciplinen sich abzulösen

drohten und Philologie zur Textkritik zusammenzuschrumpfen begann, die also daran das Leben hätte, dass Abschreiber und Philologen die Texte verdorben hätten. Damals erscholl das Lob der philologischen Methode, meist als Selbstlob; hurtig wie nie drehte sich die Mühle der Production; es schien aber oft mehr auf das Mahlen anzukommen als auf das Mehl. Diese Zeit ist überwunden, wenigstens in der Wissenschaft; die schädlichen Folgen für das Ansehen der Philologie wirken freilich noch mit bedauerlicher Stärke nach. Allein die Einheit und Untheilbarkeit der Wissenschaft vom antiken Leben ist kaum noch bestritten, und Gefahr liegt heute eher darin, dass über dem Blicke ins Weite die nothwendig scharf umgrenzte concrete Einzelforschung zu kurz komme, wo denn die rechte Erbin des reizvollen Spieles der Conjectur und der orthodoxen Archetypus-Diplomatik, die echte Exegese, die Kunst des individuellen Verstehens allein Heil und Rettung bringen kann, eine Kunst, die nimmer und nirgend entbehrlich ist.

Mein Sinn ist immer auf die ganze Wissenschaft vom Hellenenthume gerichtet gewesen. Was ich in mündlichen Vorträgen und vollends in der schriftlichen Production angegriffen habe, das ist mir fast immer durch äussere zufällige Anlässe nahe gebracht worden; es hätte ebenso gut ganz etwas Anderes sein können. Ich weiss am besten, dass ich viel weniger Mangelhaftes hätte produciren können, wenn ich mich hätte specialisiren oder doch concentriren wollen. Aber ich glaube, ich würde das nicht gekonnt haben, gesetzt, ich hätte es gewollt. Ich wollte es nicht, denn ich empfand meine Wissenschaft immer als dieselbe Einheit, der zu Statten käme, was gerade unter meinen Händen war. Dass ich es nicht konnte, lag wohl in meiner Art; und so muss ich es mir gefallen lassen, wenn subjectiv scheint, was ich als objectiv berechtigt übe. Wie dem nun sei: ich kann nicht bestreiten, dass Jemand, der also arbeitet, für sich der organisirten akademischen Arbeit kaum bedarf. In der That werde ich schwerlich je für mich die Akademie mobil zu machen suchen. Gleichwohl hoffe ich, nicht unthätig in ihren Reihen zu stehen, wie ich denn mit besonderer Freude unter Hrn. Harnack mit an dem grossen Werke Hand angelegt habe, das er zu Nutzen der Wissenschaft und zu Ehren der Akademie, so Gott will, zu Ende führen wird. Denn ich habe allerdings die Überzeugung, dass nur die Organisirung wissenschaftlicher Arbeit in der Akademie und weiterhin in der Verbindung der Akademien diesen Körperschaften das Existenzrecht verleiht. Und ich kenne Einiges von solcher Thätigkeit, da ich der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften in kritischer Zeit einige Jahre angehört und zum Theil vorgestanden habe. In welchem Sinne ich dort thätig gewesen bin, hier thätig zu sein den guten Willen habe, das lässt sich mit einem Namen

sagen, und ich werde ihn darum nicht unausgesprochen lassen, weil ich zugleich Gott dafür danken muss, dass ich es vor den leiblichen Ohren dessen thun kann, der durch die That bewiesen hat, welche Wege zum Ziele führen: im Sinne Theodor Mommsen's fasse ich die Aufgabe der Akademie und des Akademikers.

Erwiderung des Secretars Hrn. Vahlen.

Wie viel besser und Ihrer würdiger hätte der Mann, mit dessen Namen Ihre Rede schloss, Ihnen, Hr. von Wilamowitz, die Ehre der Erwiderung erwiesen. Er hätte es ja gekonnt: wie er heute zur Zier unserer Festsitzung hier erschienen ist und wie er in unseren Alltagsversammlungen in ungeschwächter Kraft wenn auch im Silberschein der weissen Haare die alten Unternehmungen, die einst sein Zauberstab ins Leben rief, mit väterlicher Liebe überwacht und immer neue Pläne aus dem unerschöpflichen Born seines Wissens hervorholt und jederzeit selbst mit angreift: was hätte ihn verhindern können, auch heute noch den Secretarsstuhl einzunehmen? Aber er hat es nicht gewollt, und wir haben uns seinem Wunsche gefügt. Da es mich nun trifft, Ihnen, Hr. College, als neu eingetretenem Mitgliede, den Willkommensgruss im Namen der Akademie zu sprechen, so will ich versuchen, nach dem bescheidnen Maass meiner Kräfte dieser Pflicht zu genügen.

Sie hoben mit Jugenderinnerungen an: ich darf eine persönliche hinzufügen. Als ich im Herbst des Jahres 1874 nach langjähriger Bethätigung an der Wiener Universität und Akademie nach Berlin kam, den von Haupt verlassenen Lehrstuhl einzunehmen, traf es sich, dass Sie in denselben Tagen Ihre Docententhätigkeit an unsrer Universität eröffneten: so dass es mir ein Leichtes ist, die Jahre Ihrer akademischen Laufbahn Ihnen nachzurechnen; denn wer auf die Erfolge sieht, möchte gern glauben, dass es eine längere Jahresreihe sei, als sie in der That umschliesst.

Aber das Zusammensein war nicht von langer Dauer: Sie führte Ihr Ruf bald nach Greifswald zu umfassenderer Thätigkeit, von der Sie auch denen, die Ihrem Wirken nur von ferne folgen konnten, ein Denkmal hinterliessen in dem Organ, das Sie für Ihre und Ihrer Schüler und Freunde »Untersuchungen« damals schufen und bis heute unterhalten, das in dem, was Sie selbst beigesteuert, über Homer und Isyllos, über Attisches Gemeinwesen und Antigonos, von dem weiten Umfang Ihrer Interessen und von der Eigenart Ihrer Forschung beredtes Zeugniss gab.

Von Greifswald gieng Ihr Weg nach Göttingen, das Sie länger festhielt, und Ihrer Wirksamkeit einen besondern Schwung verlieh, indem neben der Universität in der Gesellschaft der Wissenschaften

Ihrer nie rastenden Thätigkeit ein erwünschter Spielraum sich öffnete: und Sie haben nicht bloss ihre Schriften mit zahlreichen Ergebnissen Ihrer Wissenschaft gefüllt, sondern auch Gelegenheit gefunden, in hervorragender Weise mitzuwirken, dass die in der Enge der Verhältnisse schon fast verkümmernde Anstalt unter dem Zufluss reicherer Mittel zu frischem Aufblühen sich erhob.

Damals schon nahm die Akademie Anlass Sie ihren correspondirenden Mitgliedern zuzuwählen, und seit Sie dahin, von wo Sie ausgegangen, zurückgekehrt sind, hat sie nicht gesäumt, Ihnen den gebührenden Platz unter den hiesigen Mitgliedern einzuräumen.

Sie nennen das Ziel Ihrer Wissenschaft das Hellenenthum: ein Wort, das einen unendlichen Inhalt birgt, wenn es gilt, griechisches Leben in allen Phasen seines Daseins durch die Jahrhunderte hinab zu verfolgen und in seinen Besonderheiten wie in seiner Einheit zu begreifen und anschaulich zu machen. Aber unendlich wie der Inhalt sind auch die Wege die zu seiner Erkenntniss führen, und unendlich die Quellen, aus denen die Forschung zu schöpfen hat.

Sie haben früh angefangen, sich in den Besitz von allem zu setzen, was Sie das Ziel, wie Sie es sich gesteckt haben, erreichen liesse: aus unmittelbarer Anschauung von Land und Leuten, aus dem, was die Steine reden und die Denkmäler verkünden, aus allem was irgend auf litterarischem Wege bis zu uns gedrungen ist, hat sich Ihrem lebendigen historischen Sinne eine Gesammtvorstellung von griechischer Art und griechischem Leben gebildet, die all Ihren Untersuchungen den Stempel aufgedrückt, die, wie sie vom Einzelnen und Besondern zum Ganzen und Allgemeinen sich wenden, so von dem ewigen Ineinander der verschiedenen Zweige derselben Cultur ein anschauliches Bild geben.

Bei solchem Bewusstsein des Zusammenhangs aller Einzelforschung bleibt es im Grunde gleich, wo der Spaten eingesetzt wird, ob auf dürrem oder fettem Boden: und immer hat sich unter Ihrer Hand ergeben, was dem Ganzen zu Gute kam.

Zufällige Umstände haben, sagen Sie selbst, mitunter auf die Wahl Ihrer Stoffe bestimmend eingewirkt: diess gilt, dünkt mich, vor allem von den in dem letzten Decennium gehäuften Funden griechischer Litteratur, die zumeist der Gunst des Zufalls zu verdanken sind. Hier, wo nur volle Herrschaft über die Sprache und reiches Wissen Erfolge verspricht, hat Ihre Forscherlust und Forscherkraft mit entschlossenem Muth, der auch die Gefahr des Irrens nicht scheut, um dem Ganzen zu dienen, immer unter den Ersten mit Hand angelegt, den ganzen Gewinn des Neugefundenen auszuschöpfen und das Neue an dem Alten und Bekannten zu messen und ihm einzufügen.

Mit der πολιτεία Ἀθηναίων, um nur sie zu nennen, wird Ihr Name verbunden bleiben, der Sie den doppelten Dienst erwiesen, in unablässiger Hingebung den Text der neuen Schrift nach Thunlichkeit lesbar und verständlich zu machen, und in tief dringenden Untersuchungen nicht bloss den historischen Ertrag rein herauszustellen, sondern Charakter und Genesis des Werkes klar zu legen und ihm seine Stelle in der zeitgenössischen Litteratur anzuweisen.

Nicht der Zufall, sondern bewusstes Streben hat Sie von früh auf angetrieben, um des Hellenischen Geistes in seiner Tiefe Herr zu werden, Ihre Kraft an das Höchste zu setzen, was die griechische Dichtung hervorgebracht: wie früh und unter welchen Umständen der Wunsch in Ihnen lebendig geworden, um die Erkenntniss der griechischen Tragödie sich verdient zu machen, erzählen Sie selbst in einem der ersten Ihrer Werke dieser Art, und heute wird Ihnen, bin ich des Glaubens, Jedermann gern zugestehen, dass Sie Ihr jugendliches stilles Gelübde vollauf eingelöst haben.

Aber auch hier galt Ihnen der Grundsatz, soll Verständniss erreicht werden, muss es ein allseitiges sein, und des Exegeten Weg muss von den Eigenheiten der Sprache und des Stiles durch die metrische und dramatische Kunst bis hinab in die Tiefen antiker Gedanken- und Empfindungswelt führen: an einer der von Ihnen ausgewählten Tragödien des Euripides haben Sie den ganzen Plan, wie er vor Ihrer Seele stand, zur Ausführung gebracht, an anderen und von anderen Dichtern in Proben gezeigt, was zu wünschen sei und sich erreichen lasse. Denn Ihr Bemühen gieng über die schwierige Aufgabe der Erklärung eines antiken Drama noch hinaus: Sie wollten den vollen Genuss einer griechischen Tragödie auch denen bereiten, die des Griechischen nicht mächtig sind; aber auch denen, die es sind, durch die That beweisen, dass wahrhaftes Verständniss erst erreicht ist, wenn des alten Dichters Sinn und Gedanke in heimischen Tönen wiederklingt.

Gewiss, wer so für seine Wissenschaft thätig ist, wie Sie es seit 26 Jahren sind, wer die Pläne zu seiner Production aus seinem Innern zieht und die Wege, die einzuschlagen, selbst ermisst, bedarf dazu einer Akademie der Wissenschaften nicht: und weder bei dem, was Sie selbst in so reichem Maasse hervorgebracht noch bei den grösseren Unternehmungen, die Sie angeregt und in Gang gesetzt haben, wie die jüngst von Ihrem Freunde Kaibel eröffnete grosse Sammlung der Überreste griechischer Dichtung, hat Ihnen eine gelehrte Körperschaft zur Seite gestanden.

Allein je weniger Sie der Akademie bedürfen werden, um so mehr wird die Akademie Ihrer bedürfen, die zwar auch in älterer Zeit grosse über das Maass der Kräfte des Einzelnen hinausreichende Unternehmungen

glücklich zu Ende geführt hat, aber in den letzten 20 Jahren in gesteigertem Maasse dieser Seite ihrer Thätigkeit sich zugewendet und in Zukunft unter der Gunst reichlich fliessender Mittel und in der Gemeinschaft mit anderen Akademien das Feld ihrer Wirksamkeit immer mehr in der Anordnung und Ausführung weit reichender Pläne finden wird: dazu bedarf sie dann der Männer, die ihre Thätigkeit nicht mit ihren individuellen Interessen beschliessen, sondern in den Dienst des Ganzen zu stellen fähig und bereit sind, auf dass, wenn einst der grosse Mann, an dessen Namen der Begriff des Grossbetriebs der Wissenschaft sich knüpft, den Gott noch lange erhalten möge, aber auch das längste Leben, einmal geht es zur Rüste, die Fackel weiter geben wird, es nicht an Männern fehle, die sie aufzunehmen und den Lauf in seinem Sinne und nach seinem Vorbild zu vollenden gerüstet sind.

Dass Sie Einer von diesen sein werden, mit diesem Wunsche und in dieser Zuversicht heisse ich Sie im Namen der Akademie in unserer Mitte willkommen.

Antrittsrede des Hrn. Branco.

Wie Wolken am Himmel vorüberziehen, endlos und doch eine jede eigen gestaltet, so auch zieht Menschengeist in immer wieder neuer Form in diese Akademie; und jenen Wolken gleich zieht er langsam hindurch, um jenseits, in dem Aether, unseren Blicken wieder zu entschwinden. Ein unabsehbar langer, zwei Jahrhunderte langer Zug; und in ihm auch nicht zwei, die völlig sich geglichen hätten; denn Geist ist wie der funkelnde Krystall: bei Beiden sind unendlich viele Flächen möglich.

In so verschiedenen Flächen Geist hier aber auch gespiegelt, gefunkelt, ja selbst blendend gestrahlt haben möge — als dieser Kreis, vor den heute hinzutreten mir die hohe Ehre wird, sich seinen Trägern erstmals öffnete, da musste alle Sonderart zurücktreten vor dem einen, gleichmachenden Empfinden des tiefen Dankes für die ihnen erwiesene grosse Auszeichnung. So weiss in dieser Dankbarkeit ich mich denn eins mit allen den Vielen, die vor mir hier schon eingezogen sind, nach mir noch einziehen werden.

Dann freilich trennen sich die Wege wieder; und wie vorher tritt die Verschiedenart nach Leistung und Verdiensten in ihr Recht. Zu hell strahlt mir aus jenem alten Tempel, der einst dem delphischen Apoll geweiht gewesen ist, ein unvergänglich weises Wort entgegen, als dass ich anders als in Selbsterkenntniss tief bescheiden meine Wege ziehen könnte.

Es will die Sitte dieser Körperschaft, dass jedes neue Mitglied kurz berichte über seinen Entwickelungsgang und sein bisheriges Ar-

beiten und einen Ausblick gewähre auf das, was ihm an Arbeit für die Zukunft besonders anziehend erscheint.

Scheu schreckt die Seele zurück vor dieser Pflicht, hier von sich selbst zu reden; jedoch die alte Sitte birgt noch einen andern Sinn: wenn wir an unsere Arbeit denken, steigt herauf vor unserer Seele das Bild derjenigen unserer Lehrer, die so erregend, so bestimmend auf uns eingewirkt haben, dass wir das Wehen ihres Geistes unlöschlich in dem unsern spüren. Gewiss, wir giengen später unsere eigenen Wege; die Lehrer haben aber doch, gleich leitenden Gestirnen, uns erst die Wege gewiesen und erhellt, auf denen wir in das Reich der Wissenschaften wandern konnten.

So preisen wir, indem wir von uns reden, unsere Lehrer; und darum, wenn ich heute der Wege denke, die mich in meinen Arbeiten zur Palaeontologie, zum Vulcanismus und zur Stratigraphie hinführten, so will ich damit jenen danken, die mir einst Leitgestirne waren: von Zittel und Waldeyer; C. Klein und Blum, Cohen und Strüver; von Fritsch und Benecke und, tief bewegt, noch zweien Anderen, die schon von uns schieden und Beide vor mir hier an dieser Stelle standen, Beyrich, Dames.

In früher Jugend schon hat Vulcanismus mich gefesselt. So trieb es mich, als ich mein Studium begann, zunächst nothwendig der allgemeinen Geologie in die Arme. Chemisch-physikalische Studien, Mineralogie und Petrographie, das war der Kreis, der mich zuerst ausschliesslich bannte und mich dann zu Arbeiten über die Vulcangruppe des Volskergebirges und später über die so eigenartigen vulcanischen Erscheinungen der schwäbischen Alb führte. Dazwischen kamen Arbeiten anderer Art, die sich auf dem Gebiete der Stratigraphie und geologischen Kartographie, in Deutsch-Lothringen wie im Vorlande des Harzes bewegten. Untersuchungen rein palaeontologischer Natur aber habe ich vielleicht vorwiegend getrieben. Längere Zeit beschäftigte mich die Entwickelungsgeschichte der fossilen Cephalopoden, weil man hier in der fast einzigartigen Lage sich befindet, an diesen, obgleich längst ausgestorbenen Formen, dennoch die Entwickelung des Individuums, soweit sie eben aus der Schale sich erkennen lässt, von frühester Jugend an verfolgen zu können. Später habe ich mich den fossilen Wirbelthieren, mit Vorliebe den Säugern, zugewendet.

Auch für zukünftige Arbeiten zieht mich meine Neigung zu den fossilen Säugern; jedoch in gleicher Weise auch zum Vulcanismus.

Vor wenigen Jahren erst hat mein Vorgänger, Dames, an dieser Stelle gesprochen über den Weg, den palaeontologische Forschung einzuschlagen habe, um Früchte zu zeitigen, die des Pflückens werth sind. So muss ich heute nach anderer Richtung hin mich wenden.

Geologie und Palaeontologie, das Bild des Janus: ein Kopf, doch zwei Gesichter; und darum auch zweistimmig jene hehre Kunde, die sie uns verkünden, vom Werden der Natur auf unserm Planeten: das Werden unserer Erde lehrt die eine Stimme, das Werden ihrer Lebewelt die andere.

Erde und die, die auf der Erde lebten, Unbelebtes und Belebtes, allgemeine Geologie und Palaeontologie, wie ganz verschiedene Gesichter trägt doch der eine Kopf! Man möchte meinen, das sei noch viel höhere Unnatur als bei dem echten Januskopfe; denn dessen Doppelantlitz deutet ja den Ausgang und den Eingang, Anfang und Ende nur eines und desselben Dinges an. Hier aber zwei verschiedene Dinge.

Indessen, das ist nur die eine Seite; denn auf der anderen, wie eng verbunden wieder sind doch diese beiden Dinge. Nicht nur nämlich sind und waren die, die auf der Erde lebten, in ihrem Werden durchaus abhängig von dem jeweiligen Sein, d. h. dem Werden, ihrer Erde; so dass sie sich durch diese und zugleich mit ihr veränderten. Sondern auch die Geschichte eben dieser Erde — ich meine damit nur die historische Geologie — ist viel weniger eine Geschichte der Erde, des Unbelebten, als vielmehr eine solche ganz anderer Dinge, nämlich eine Entwickelungsgeschichte der Thiere und Pflanzen, sowie eine Thier- und Pflanzengeographie vergangener Zeiten; denn für die Eintheilung des ganzen gewaltigen Schichtencomplexes der Erde, also für die Zeitgeschichte derselben, ist ja in erster Linie massgebend die Entwickelung der Fauna und Flora. Untergeordnet dagegen ist hierbei das Petrographische; und erst wenn die Versteinerungen fehlen, greift man, der Noth gehorchend, zu dem unwichtigern und unzuverlässigen Eintheilungsmittel nach der Gesteinsbeschaffenheit. Ebenso ist die Betrachtung der verschiedenen Faciesbildungen, welche letztere eine so grosse Rolle in der historischen Geologie spielen, ganz wesentlich doch nur eine Palaeogeographie der Thier- und Pflanzenwelt in den verschiedenen Zeitaltern; das Petrographische der Facies ist und bleibt auch hier wieder nebensächlich und erlangt erst mehr Geltung, wenn die Versteinerungen uns im Stiche lassen.

So ist die sogenannte historische Geologie, ich meine die Formationslehre, in ihrem innersten Kerne, ihrem Fundamente etwas ganz Anderes, als was ihr Name aussagt; und erst durch Zuthaten aus dem Bereiche der allgemeinen Geologie, Lagerungsverhältnisse, Gesteine u. s. w., die indessen eben so gut bei dieser abgehandelt werden können, erhält die historische Geologie, je nach der Neigung des Einzelnen bald mehr, bald weniger, auch ein Gewand eigentlicher Erdgeschichte.

Wenn somit auf der einen Seite Geologie und Palaeontologie vielleicht als nothwendig zu trennende Dinge erscheinen können, so

würde das doch volle innere Berechtigung nur besitzen für eine Hälfte der Geologie, die allgemeine. Dagegen die andere Hälfte derselben, die historische, widersetzt sich einer solchen Trennung in so hohem Maasse, dass, wenn man dennoch trennen wollte, dieselbe eher mit der Palaeontologie vereinigt werden müsste, als mit derjenigen, deren Namen sie trägt, der Geologie. Eine solche Vereinigung aber würde ihr schwerlich zum Vortheile ausschlagen; denn dadurch würde ihr auch das ohnehin schon knappe Gewand von eigentlicher Erdgeschichte noch so verkürzt werden, dass unverhüllt nur der innere, rein palaeontologische Kern zu Tage träte und allein übrig bliebe.

So will ich denn, wie jener Januskopf verlangt und wie mein Amt auch von mir fordert, Geologie und Palaeontologie gemeinsam in einigen Punkten ihres Werdens heute zu erfassen suchen.

Entwickelung der Erde vom Anfang bis zum Ende — in grossen Zügen finden wir, mehr oder weniger deutlich, ihren Lauf am Himmel verzeichnet; denn aus dem Schicksale anderer Gestirne lesen wir Vergangenheit und Zukunft der eigenen Erde. Mehr oder weniger deutlich auch steht das Werden der Erde geschrieben in ihrem eigenen Angesichte.

Anders die Entwickelung der Lebewelt. Undeutlich nur ist ihre Schrift zu lesen. Ein schier unendlich langer Weg, der von dem ersten, niedrigsten Leben auf der Erde hinführt bis zu dem Höchsten, was die Natur auf dieser zu schaffen vermag. Von diesem Wege lässt sich durch thatsächliche Beobachtung nur der mittlere Theil erkennen und auch dieser bisher nur mit grossen Lücken. Im Dunkel ewig begraben liegt der ganze Anfang; eine gewaltig lange Strecke des Weges gänzlich zerstört. Erklärlicherweise fehlt noch vielmehr der letzte Theil des Weges. Der liegt noch in der Zukunft so verborgen, dass seine Länge völlig unerkennbar ist; wissen wir doch nicht mit Sicherheit, ob überhaupt und wenn, dann bis zu welchem Grade, Entwickelung des Lebenden auf Erden sich noch weiter steigern kann. Wogegen wir die Länge der fehlenden Anfangsstrecke ziemlich genau ermessen können; denn diese reicht vom ersten Leben auf der Erde bis hin zu der bereits so mannigfachen Fauna des Cambrium und Untersilur.

Tief verschleiert also ist uns das Wissen über Anfang und Ende des Werdeganges unserer Lebewelt. Aber dennoch, wer unsere Wissenschaft betrachtet, nicht etwa nur als todte Formbeschreibung der Erde und der Lebewelt, wer sie vielmehr erfasst als deren lebensvolle Entwickelungsgeschichte, der kann Gedanken nicht verscheuchen, die abwärts drängen, hin zum Anfange der Entwickelung, und aufwärts schweifen zu der schweren Frage, ob mit dem Jetzt das Ende der Entwickelung schon eingetreten sei.

Wie eine Sphinx legt so das Einst und legt das Jetzt sich quer vor unsern Weg, lässt unsere Seele nicht weiterziehen, bis sie sich abgefunden hat mit dieser Frage — die doch unlöslich scheint, weil sie zwiefaches Dunkel in sich schliesst; älteste Vergangenheit und ferne Zukunft.

Der Anfang? Die Entwickelungslehre sagt nur aus, dass höheres Leben sich aus niederm entwickelt habe. Welchen Ursprunges dieses Leben ist — ob es geschaffen wurde; ob es aus Unbelebtem sich auf dieser Erde entwickelt hat; ob es auf einem andern Gestirne entstand; ob seine Heimath in dem Weltenraume ist, aus dem es nur auf unsern wie auf andere Planeten verpflanzt wurde; ob es gar von Uranfang her, neben dem Unbelebten, besteht — das sagt uns die Entwickelungslehre nicht, weil sie darüber gar nichts weiss.

Über den blossen Glauben kommen wir hier nicht hinaus. Wenn es aber Solche gibt, die ihre betreffende Ansicht für sicherer begründet erachten, als Glauben eben ist, so liegt darin doch nur eine Selbsttäuschung. Gerade die Heftigkeit, mit der hier bisweilen gegen Andersgläubige gestritten wird, liefert den Beweis, dass dem so ist. Was sicher, unbestreitbar vor uns liegt, das spricht so klar und deutlich für sich selbst, dass Leidenschaft davor zur Ruhe geht.

Vermuthlich wäre überhaupt die Frage nach dem Ursprunge des Lebens, wenn man sie stellen wollte, nicht nur für unsere Erde, sondern für das ganze Weltall zu stellen. Die Zahl der Fixsterne beträgt zum Mindesten einige Hundert Millionen; vielleicht ist sie gar unendlich gross. Wer aber könnte gegenüber solchen Zahlen ernsthaft den Gedanken denken, dass unter dieser ungeheuren Schaar nur der eine einzige, unsere Sonnne, Planeten habe, hatte, haben werde, auf denen Leben möglich ist, war oder sein wird.

Leben dürfte schwerlich das Vorrecht eines einzigen Planeten sein, sondern allgemeine Erscheinung im Weltall. Eine Erscheinung, die überall auftaucht zu der Zeit und an den Orten, an welchen die Bedingungen für ihr Dasein sich erfüllen; und dann erlischt, sobald diese schwinden. Eine Erscheinung, die auch innerhalb eines jeden Planetensystems wohl von einem der Trabanten zum andern überzuspringen vermöchte, indem sie begönne auf einem der Sonne fernern Planeten zu einer Zeit, in welcher diese Sonne noch so hohe Temperatur ausstrahlt, dass auf den näher an die Sonne liegenden Planeten Leben unmöglich ist, und später übergienge auf diese letzteren Planeten, sobald die Sonnenwärme sich herabgemindert hat.

Gleichviel, wie dem in dieser Hinsicht sei; gleichviel, auf welche Weise Leben überhaupt im Weltall entstand; gleichviel, in welcher Art und Weise Leben auf unsern Planeten gelangte — nichts zwingt

uns zu der Vorstellung, dass alles Leben, Thiere wie Pflanzen, von einer und derselben Art niederster, erster Lebewesen ausgegangen sei, dass also alles Leben auf Erden blutsverwandt sein müsse. Mit ganz demselben Grade von Berechtigung kann man annehmen, dass die ersten Keime, die auf der Erde in irgend einer Weise sich eingefunden haben, so niedrig sie auch standen, dennoch bereits verschiedenartig waren, so dass aus diesen ersten irdischen Lebenskeimen Entwickelung direct nach verschiedenen Richtungen hin erfolgte.

Auf solche Weise würden nicht alle Lebewesen einen einzigen, vielgegliederten Baum darstellen, der aus einem Samenkorne entsprang, sondern eine Anzahl verzweigter Bäume, die mit einander nicht verwandt sind, da sie aus verschieden veranlagten Samenkörnern hervorgiengen.

Das Räthselhafte der Herkunft des Lebens und das Wunderbare der Entwickelung des Höhern aus dem Niedern bleiben in dem einen Falle genau dieselben wie in dem andern. Wohl aber stehen wir bei letzterer Annahme vor viel geringeren Schwierigkeiten.

Wenn alle Lebewesen aus einer einzigen Urform entsprangen, so müssen Übergänge zwischen allen grossen Abtheilungen des Thier- wie Pflanzenreiches bestanden haben; man könnte daher wohl erwarten, dass unter der so grossen Zahl fossiler Reste, die wir schon kennen, wenigstens auch einige Bindeglieder jener grossen Abtheilungen gefunden wären.

Das ist indessen bei den Thieren nicht der Fall; wir haben keine fossilen Übergänge zwischen ihren Stämmen und keine zwischen den zahlreichen Classen, in welche diese sich gliedern. Auch Archaeopteryx ist nicht halb Vogel, halb Reptil, sondern ein Vogel, wenn auch mit gewissen Merkmalen der Reptilien. Amphibien und Reptilien waren früher nicht so scharf geschieden wie heute; aber eine richtige Übergangsform zwischen beiden Stämmen ist fossil nicht bekannt. Auch bei den fossilen Pflanzen kennen wir mit Sicherheit keine Bindeglieder zwischen den grösseren Gruppen. Die Cycadofilices könnten ein solches bilden, wenn sie mit Sicherheit das wären, was ihr Name aussagt; doch das ist ganz fraglich.

Dieses auffallende Fehlen verbindender Glieder sucht man bekanntlich damit zu erklären, dass Mittelformen stets bald wieder erloschen seien, daher nicht so zahlreiche Reste hinterlassen konnten, wie die Anfangs- und Endglieder der Reihe. Überzeugende Kraft besitzt diese Erklärung wohl nur für den, der wirklich überzeugt sein will, weil er von dem Glaubenssatze ausgeht, dass alles Lebende blutsverwandt, aus einer einzigen Art erster Lebewesen entsprungen sei, also durch Übergänge verbunden gewesen sein müsse. Möglich, dass dem so war, dass wir die fossilen Bindeglieder noch finden werden.

Einfacher, ungesuchter aber dürfte zunächst doch die Erklärung sein, dass fossile Übergänge zwischen gewissen grossen Abtheilungen darum unbekannt sind, weil sie nie vorhanden waren, da jede dieser Abtheilungen ihren eigenen Ausgangspunkt besass, von dem aus Höheres sich aus Niederm entwickelte.

Indessen noch ein zweiter Grund dürfte für eine solche Annahme sprechen. Die ältesten uns bekannten Faunen, des Cambrium einschliesslich Algonkium und Unter-Silur, sind bereits so vielseitig wie hochorganisirt, wenn auch nur aus dem Kreise der Wirbellosen bestehend. Wären nun alle Lebewesen aus einer einzigen Urform hervorgegangen, so müssten bei der unsagbaren Langsamkeit, mit der die Entwickelung vorwärts gieng, ungeheuere Zeiträume bereits verstrichen gewesen sein vom Anfange des Lebens auf Erden bis hin zu jener Zeit des Cambrium.

Wann dieser Anfang war, ist unbekannt und wird es ewig bleiben; sicher aber kann Leben erst begonnen haben, als die Erde so weit abgekühlt war, dass Wasser im flüssigen Aggregatszustande bestehen konnte und weniger als 100° C. besass.

Bis zu diesem Zeitpunkte hin müssen nun bereits gewaltige Massen von Gesteinen, Erstarrungskruste und die Sedimente des noch zu heissen, unbelebten Meeres, sich gebildet haben. Es wäre somit unrichtig, wenn man etwa aus der für Gneiss- und Glimmerschiefer-Formation und Algonkium angegebenen gewaltigen Mächtigkeit von 36000^{m} schliessen wollte, dass ein dem entsprechender gewaltiger Zeitraum verstrichen sei von der Entstehung des ersten Lebens an bis zu der Herausbildung der cambrisch-silurischen Lebewelt. Man müsste vielmehr von jenen 36000^{m} einen sehr grossen Theil abziehen; nämlich den, welcher sich bildete, bevor überhaupt Leben auf Erden war; und entsprechend sehr viel kürzer wäre daher auch der obige Zeitraum vom Anfange des Lebens bis hin zum Cambrium zu erachten.

Doch noch weiter ist dieser Zeitraum zu verkürzen; denn jene 36000^{m} sind nur die Summe dessen, was sich ergibt, wenn man die grössten Mächtigkeiten, welche einzelne Abtheilungen jenes Schichtencomplexes an verschiedenen Orten besitzen, zu einer idealen Gesammtmächtigkeit eines Ortes zusammenzählt.

Wir dürfen also die Länge des Zeitraumes, der thatsächlich zu Gebote stand, für die Entwickelung der Lebewelt vom ersten Keime an bis hin zu der cambrisch-silurischen aus zwei verschiedenen Gründen keineswegs mit dem Maassstabe jener gewaltigen Mächtigkeitszahlen messen. Dieser Zeitraum ist vielmehr ganz bedeutend kürzer, als es nach jenen Zahlen den Anschein hat. Umgekehrt aber müssen wir ungeheuere Zeiträume beanspruchen, wenn wir annehmen wollen, dass die bereits so hoch differenzirte Lebewelt des Cambrium-Silur aus einer und der-

selben Art niederster Protoplasmaklumpen hervorgegangen sei. Wir müssen das darum beanspruchen, weil, wie ich an anderer Stelle weiter ausführen und durch Beispiele belegen will, die Entwickelung der Lebewelt im allgemeinen unsäglich langsam vorwärts geschlichen ist.

So haben wir zwei Gründe: einmal das bisherige Fehlen von Übergangsformen zwischen den grossen Abtheilungen der Thier- und Pflanzenwelt; zweitens die anscheinend ungenügende Länge der uns zur Verfügung stehenden Zeit. Auf Grund beider Umstände gestaltet sich die Erklärung des Werdeganges der Lebewelt einfacher, ungezwungener bei der Annahme einer Verschiedenartigkeit der ersten Keime, als bei der Annahme, dass nur eine Art erster Lebenskeime sich gebildet habe, aus welcher dann Alles sich entwickelte.

Mit anderen Worten: die Hypothese einer polyphyletischen Entstehung der Lebewelt ist nicht nur ebenso berechtigt wie die einer monophyletischen, sondern sie lässt sich auch aus den bisherigen Thatsachen immer noch weniger schwer verstehen als jene.

In solchem Lichte will mir der Anfang erscheinen. Nun aber das Ende? Ist etwa das Jetzt bereits das Ende, der Gipfelpunkt des ganzen Werdens? Hat die Natur jetzt ihre schöpferische Kraft bereits erschöpft, so dass sie nur noch wiederkäuend zeugen kann, immer ein und dasselbe? Gibt es also für Erde und für Lebewelt vom Jetzt an nur noch ein Sein, nicht mehr ein Werden? Oder aber liegt das Jetzt noch weit ab von dem Ende der Entwickelung, noch mitten in dem Wege, auf dem das Werden in unzähligen Formen seit Jahrmillionen langsam vorwärts kriecht?

Leicht löst Geologie ihr Theil der Zukunftsfrage: für die Erde liegt das Jetzt ganz zweifellos noch fern vom Endpunkte ihres Werdens; denn rastlos ringen noch die aufthürmenden Kräfte des Vulcanismus und — wie tektonische Erdbeben uns verrathen — auch der Gebirgsbildung mit den Kräften, welche Gebirge und Festländer abtragen; ganz wie bisher stetig das Antlitz der Erde ändernd. Noch mögen auch die Meere nicht still in ihren Becken liegen, ganz wie bisher zu Transgressionen bereit. Noch steht der Erde erst bevor die völlige Abtragung der Höhen, wenn durch weitere Abkühlung des Erdinnern die entgegenwirkenden Kräfte, Vulcanismus und Gebirgsbildung, ertödtet sein werden. Noch steht ihr erst bevor, wenn in fernster Zeit die Sonne erloschen sein wird, die ewige Nacht, das ewige Eis.

Kein Geolog, der nicht in solcher Weise die Zukunft unserer Erde sicher erkennte als ein noch immer weiter sich entwickelndes Werden; so sicher, dass ich davon gar nicht reden würde, wenn nur Geologie in Frage stände.

Anders aber die Palaeontologie. Nicht in gleicher Weise klar und sicher löst diese ihren Theil der Zukunftsfrage, was wohl das Jetzt für Thiere und für Pflanzen bedeute; denn so unsäglich langsam kriecht das Werden vorwärts, dass wir nichts davon bemerken und den Eindruck haben, es stände still, im Jetzt sei alles Lebende, wenn auch ein wenig variabel, so doch in den grossen Zügen unveränderlich; dass nur wie thörichter Traum ein Zukunftsbild uns scheinen will, aus dem uns Thier- und Pflanzenwelt mit anderm Angesichte anschauen als heute.

Doch denken wir uns dann zurückversetzt in ferne Vergangenheit, als Zeitgenosse irgend einer der vielen längst erloschenen Faunen oder Floren und betrachten diese für sich allein, ohne Vergleich mit den anderen darauf folgenden, so empfangen wir bei einer jeden derselben genau denselben Eindruck, wie wir ihn heute haben, des Fertigen, Unveränderlichen, also des schon Beendeten im Werden der Lebewelt.

Wie irrig aber dieser Eindruck wäre, das wissen wir, die wir nach jener vergangenen Epoche leben. So wird wohl auch dereinst in fernster Zeit die Menschheit erkennen können, dass unsere heutige Thier- und Pflanzenwelt noch anders gewesen ist als die, die dann leben wird; dass also unser Jetzt noch nicht am Ende des Werdeganges lag, sondern noch in demselben.

Immerhin ist das doch lediglich Analogieschluss. Überzeugender, weil auf Thatsächlichem fussend, ist das Folgende. Bisher hat die Erde ihr Antlitz stetig verändert, sich entwickelt; und mit der Erde, nämlich zum Theil gerade darum, die von ihr abhängige Lebewelt. Nun sahen wir aber, dass die Erde noch lange nicht am Ende der Entwickelung steht, sich immer noch weiter verändern muss. Mithin, so lautet der zwingende Schluss, muss sich mit der Erde auch ihre Lebewelt noch weiter verändern. Mindestens, soweit Entwickelung der Lebewesen von der Erde abhängt; und noch darüber hinaus, soweit auch unabhängig von diesen äusseren Einflüssen in dem Lebenden etwa selbst die Neigung zur Entwickelung liegt.

Doch eine dritte, letzte, schwerste Frage stellt das Jetzt der Palaeontologie: Was ist das Jetzt denn für den Menschen? Steht der schon an der Grenze, was die Natur zu schaffen vermag? Stagnirt das, was wir Homo sapiens nennen, schon? Oder aber, trägt Mutter Erde den wahren, Zukunftsmenschen noch in ihrem Schoosse? Ist das, was sie bisher an solchen schuf, erst ein Prothallium, nur ein Vorkeim, dem einst der wahre, höhere, der Übermensch erst folgen soll?

Es klingt so angenehm für unser Ohr, dass wir der Schöpfung Höchstes, ihre Krone seien, dass man unwillig den Gedanken von sich weist, die Allmutter könne einst noch Höheres zeugen, als wir

sind. Indess, man sollte meinen, dass der Mensch auch hierin mit den anderen Lebewesen steht und fällt. Wenn die weitere Entwickelung dieser letzteren wahrscheinlich ist, dann möchte man auch meinen, dass Homo sapiens in seinem Knochenbau und namentlich dem Schädel und dem Hirne sich noch verändern mag. Nicht die ganze Menschheit; denn ein grosser Theil derselben, die inferioren Rassen, erliegen ja und werden ausgerottet. Also nur die Rasse, welche die höchste und entwickelungsfähig ist.

Unschwer liesse sich auch sagen, in welcher Richtung diese Entwickelung am Schädel sich fortbewegen würde, falls sie sich wirklich vollziehen sollte. Man müsste einfach nur den langen Weg des Werdens, den Palaeontologie uns für die Wirbelthiere kennen lehrt, in gerader Richtung über das Jetzt hinaus verlängern; dann weist die Gerade wie ein ausgestreckter Finger darauf hin:

Seit Jahrmillionen geht ein Zug durch die Welt der Wirbelthiere, der auf Entwickelung des Hirnes hindrängt, indem allmählich Formen nach einander auftreten, bei denen die Fresswerkzeuge, Kiefer und Gesicht, sich relativ verkürzen, wobei die Zahnzahl häufig sich verringert, während die Hirnkapsel im selben Maasse grösser wird.

Auf diesem Wege kann man drei Etappen unterscheiden:

Die erste, das volle Thier, noch makrognath; die langen Fresswerkzeuge, das Gesicht ganz vorn, die kleine Hirnkapsel ganz hinten.

Die zweite, der heutige Mensch, zum Theil noch pro-, zum Theil schon orthognath; die Esswerkzeuge, das Gesicht schon so verkürzt und, umgekehrt, die Hirnkapsel bereits so weit nach vorn und oben vergrössert, dass erstere nun gerade unter letzterer liegen. So fortgeschritten auch ein solcher Schädel ist, er ist doch eigentlich erst etwas mehr als ein Mittelding, etwa zwei Drittel Mensch, ein Drittel Thier; denn ihrer Lage nach sind Hirnkapsel und Esswerkzeuge jetzt höchstens, bei den Orthognathen nämlich, erst in das Gleichgewicht gerückt, was bei den Prognathen noch nicht einmal der Fall ist. Dem Umfange nach überwiegt allerdings bereits das Denkorgan.

Die dritte Etappe wäre erst der eigentliche, wahre, der Übermensch; mit welchem Worte ich selbstverständlich nur einen Schädelbau bezeichnen will, nicht aber geistige Eigenschaften seines Trägers. Die Esswerkzeuge sind noch mehr verkürzt, die Zahl der Zähne entsprechend verringert, die mächtiger gewordene Hirnkapsel noch mehr nach oben und nach vorn so ausgedehnt, dass sie die kleinen Kiefer vorn überragt. Der Schädel ist nun mikrognath geworden; und damit wäre erst das völlige Gegentheil vom Thiere erreicht, soweit dasselbe eben möglich ist bei einem irdischen Lebewesen.

Es ist ein Phantasiebild nur, das wir so vor uns sehen. Indessen kein willkürliches, sondern immerhin dasjenige Bild, das sich durch Construction aus dem palaeontologischen Entwickelungsgange des Säugerstammes als einzig mögliches ergeben dürfte. Wenn überhaupt das Hirn der Menschheit noch materiell sich entwickeln sollte, nicht nur in Furchung und innerer Ausbildung, sondern auch in Grösse, dann könnte sich für die Zukunft wohl nur ein solcher Schädel ergeben. Auch wäre es wahrlich der Natur nicht zu viel zugetraut, dass sie auf einem Wege noch ein wenig weiter gehen könnte, den sie durch Jahrmillionen schon gegangen ist; wenngleich auch dieses Wenige bereits empfindlich gegen unser jetziges Schönheitsideal verstossen würde.

Doch mehr: jetzt, unter unseren Augen scheint die Natur in diesem Weitergehen deutlich erkennbar begriffen zu sein; denn schon gibt es unter den Culturvölkern Individuen, deren Zahnzahl sich von 32 auf 30, auf 28 normaler Weise vermindert hat; und vermuthlich verkürzt, verkleinert auch bei diesen Individuen sich entsprechend der Kiefer, was freilich noch durch Beobachtung sicher zu stellen wäre.

Übrigens wäre das ein Schädelbild, das heute wirklich ungefähr so vorkommt. Freilich nur am Embryo des Menschen; denn dieser besitzt vorübergehend einen mikrognathen Schädel. Hier liegt der Grund indessen nur darin, dass die noch bedeutungslosen, weil noch nicht gebrauchten Esswerkzeuge des Embryo noch unentwickelt sind, wogegen sie bei jenem Zukunftsschädel zurückgebildet sein würden.

Auch physiologisch wäre solch ein Übermensch mit kleinen Kiefern und weniger Zähnen völlig denkbar. Das beweisen uns solche Analoga im Thierreiche, bei denen die Zähne sogar gänzlich verloren gegangen sind, ohne Vernichtung der Gattung herbeigeführt zu haben. Der Mensch vermöchte zudem solchen Verlust viel leichter zu ertragen als das Thier; denn während letzteres, wenn es nicht Schaden leiden sollte, den Nachtheil der verloren gegangenen Zähne wieder ausgleichen musste durch entsprechenden Ersatz, entweder durch weicher gewählte Nahrung, oder durch hornige Beläge seiner Kiefer, oder durch gesteigerte Leistungsfähigkeit seines Verdauungskanales, so würde beim Menschen durch die Kochkunst mit ihrer beliebig weich zubereiteten Nahrung eine solche correlative Umbildung anderer Organe unnöthig gemacht werden.

Es versteht sich wohl von selbst, dass solch ein Zukunftsschädel zu keiner Zeit als gleichgestaltetes Eigenthum aller Mitglieder der sich entwickelnden Rasse gedacht werden dürfte, sondern als ein ebenso schwankendes Gebilde wie der heutige Menschenschädel, der selbst bei einem und demselben Volke und in normaler Verfassung zwischen

weiten Grenzen bei den verschiedenen Individuen an Zahnzahl schwankt, an Kieferbildung schwankt zwischen thierähnlicher Prognathie und menschlicher Orthognathie, an Gehirnmasse schwankt zwischen einem dem Affen zustrebenden Minimum von weniger als 900^{ccm} und einem dem Übermenschlichen zustrebenden Maximum von mehr als 2000^{ccm}. So auch müsste der Schädel des Übermenschen bei den verschiedenen Individuen schwankend gedacht werden; aber nun nicht mehr zwischen Pro- und Orthognathie, sondern zwischen Ortho- und Mikrognathie schwankend; und in seinem Schädelinhalte nicht mehr zwischen 900 und 2000^{ccm} variirend, sondern, bei gleicher Körpergrösse, zwischen höheren Beträgen.

Selbstverständlich liegt es mir fern, in dem höhern oder geringern Maasse absoluter Grösse des Gehirnes das genaue Spiegelbild einer entsprechenden Grösse geistiger Entwickelung sehen zu wollen. Die uralten Schädel von Cro-Magnon mit schon so grossem Gehirnvolumen, der 2000^{ccm} übersteigende, gewaltige Schädelinhalt eines Südseeinsulaners, von dem Virchow berichtet, die auffallend hohen, stark gefurchten Gehirne der Cetaceen und zahlreiche andere Beispiele widerlegen zur Genüge eine solche, längst aufgegebene Auffassung. Überhaupt kann ja die Palaeontologie von der geistigen Entwickelungsstufe fossiler Lebewesen nichts Positives aussagen. Durch thatsächliche Beobachtung kann sie lediglich feststellen, dass im Laufe der geologischen Zeiten verschiedenartige Thierformen nach einander aufgetreten sind, zuerst solche mit kleinerm Hirnschädel, später solche mit grösserm; und dass selbst innerhalb einer und derselben kleineren Thiergruppe — soweit sich das eben in seltenen Fällen an gut erhaltenen Schädeln nachweisen liess — in früheren Zeiten, bei den Vorfahren, der Schädelinhalt geringer war als bei ihren Nachkommen.

Dass damit freilich im Grossen und Ganzen, aber doch nur ungefähr, auch ein Anwachsen psychischer Eigenschaften stattgefunden haben wird, lässt sich, bei fossilen Thieren, zwar nicht mehr feststellen, indessen ahnen.

Nur also in der osteologischen Entwickelungsrichtung liegt das obige Zukunftsbild. Wenn hierbei mit Vergrösserung des Schädels bez. des Gehirns gleichzeitig auch solche Theile des letztern sich vergrössern müssten, welche nachweislich in gar keiner Beziehung zu den höheren geistigen Eigenschaften stehen, so widerspricht das nicht; denn es handelt sich hier in erster Linie nur um (möglicherweise eintretende) osteologische Veränderungen. Übrigens würden ja bei einer Vergrösserung des Gehirnes auch andere Theile desselben sich stärker entwickeln können, welche in Beziehung zu geistigen Eigenschaften stehen.

Wenn wirklich es in solcher Weise aufwärts gienge zu einer neuen Menschengattung oder Art, so müsste man, so wie man umgekehrt nun jenen Entwickelungsgang nach rückwärts in die Vergangenheit hinab verfolgte, auf Menschenschädel stossen, von denen mindestens ein Theil — denn auch in längst vergangenen Zeiten wird starkes Schwanken stattgefunden haben — noch thierischer war, als das heute der Fall ist. Das wäre sozusagen die palaeontologische Probe des Exempels.

Mitten in diluvialer Zeit taucht mit Sicherheit zuerst der Mensch hervor. Doch diesen diluvialen Menschen kennen wir fast nur aus seinen Werken. Er selbst, sein Knochen- und besonders Schädelbau, ist uns fast ganz verborgen. Die Schädel aber, die wir als sicher diluviale anerkennen können, sind in solchem Maasse selten, dass ein Urtheil über die Gesammtheit der damaligen Menschen geradezu verwegen wäre. Zwar war gewiss damals die Zahl der Menschen noch gering; doch wird trotzdem auch damals der Schädel in seinen Dimensionen geschwankt haben. Wie könnte man da aus einigen wenigen Schädeln ein Urtheil über die durchschnittliche Gestaltung der ganzen diluvialen Menschheit gewinnen wollen? Höchstens also würde man sagen dürfen: das verschwindend Wenige, was wir aus diluvialen Zeiten kennen, scheint nicht thierischer zu sein als heutige Schädel sind; wobei ich unerörtert lassen will, ob das in allen Fällen richtig ist, ob die Stirn nicht bei einigen als normal zu erachtenden doch fliehender, das Gehirn also kleiner war.

Indessen, selbst wenn das nicht bloss Schein, sondern thatsächlich richtig wäre, und selbst, wenn es von allgemeiner Gültigkeit für die ganze diluviale Menschheit sein sollte — es würde daraus doch noch keineswegs mit Sicherheit folgen, dass der Schädel von *homo sapiens* unveränderlich sei.

Dass nämlich die Entwickelung der Lebewelt unsagbar langsam vorwärts geschlichen ist, kann ernstlich nicht bestritten werden. Es können folglich auch Veränderungen am Schädel einer grösseren Zahl von Individuen sich erst in einem langen Zeitraume herausbilden. Niemand aber vermag zu sagen, einmal, ob seit jener diluvialen Zeit wirklich schon so lange Jahre vergangen sind, wie man wohl im allgemeinen meint; und zweitens, ob denn dieser Zeitraum, selbst wenn er lang gewesen sein sollte, bereits genügend lang wäre, um merkliche Veränderungen am Menschenschädel zu erzeugen. Thatsache scheint zu sein, dass der Schädel derjenigen Säugethiere, die in mitteldiluvialer Epoche Zeitgenossen des Menschen waren, sich bis heute nicht in nennenswerther Weise verändert hat. Ist dem aber so, dann dürfen wir auch nicht erwarten, dass Solches an dem des Menschen sich schon zeigen müsse.

Doch noch ein Weiteres lässt sich geltend machen: materielle Entwickelung des Hirnes und Schädels beim Menschen könnte sich wohl nur dann in relativ schnellerm, stärkerm Maasse vollziehen, wenn das Hirn stark gebraucht wird. Nun hat in jenen älteren Zeiten die Menschheit sicher mehr nur vegetirt als stark gedacht; und wirklich kräftigerer Gebrauch des Hirnes — nicht etwa nur von Seiten Einzelner, denn deren Schädel verschwinden in der Menge, sondern von Seiten einer grösseren Mehrheit —, ein solcher allgemein stärkerer Gebrauch des Hirnes datirt erst seit zu kurzer Zeit, als dass der jetzige Schädel sich von dem vergangener Epochen bereits merklich unterscheiden könnte.

Es zeigt sich also, dass jene Probe des Exempels uns im Stiche lässt. Man kann nur sagen, dass die Vergangenheit des Menschenschädels uns auf seine Zukunft keinen andern Schluss mit Sicherheit gestattet, als dass Entwickelung am Menschenschädel — falls sie wirklich sich noch vollzieht — bis sie an einer Mehrheit von Individuen deutlich sich bemerkbar macht, unendlich langsam vor sich gehen muss.

Das ist auch sehr erklärlich. Wenn in einem grossen Volke hier und da Schädel und Hirne entstehen, die fortgeschrittener sind, wie selten trifft es sich, dass in der Ehe dann darin Gleiches sich zusammenfindet, so dass es in den Nachkommen sich potenziren kann. Der Regel nach taucht solche vorangeschrittenere Bildung wiederum hinab in die grosse Menge des Gewöhnlichen. Es ist, als wenn ein Glockengiesser tropfenweise edeles Metall in einen Ocean gemeinen Erzes träufeln liesse. Das Edele verschwände scheinbar spurlos im Gemeinen. Nur nach unendlich langer Zeit könnte er auf solche Weise seinen Glocken einen Ton verleihen, der etwas edler in die Lüfte klänge.

Auch die vom Unverstand als künftiges Paradies der Menschheit gepriesene freie Liebe würde eine schnellere Entwickelung des Gehirns schwerlich schaffen, da sie nach anderen als geistigen Momenten meistens wählen dürfte. Wohl aber würde sie den überreichen, klaren Quell des Segens, der aus der Ehe sprudelt, in die schmutzige Gosse leiten.

Bei den Thieren ist das einzige Mittel, die unendliche Langsamkeit der Entwickelung abzukürzen und Eigenschaften schnell zu potenziren, die zielbewusste Züchtung. Dieser Weg ist bei dem Menschen ausgeschlossen. Wenn aber es selbst denkbar wäre, dass dereinst, bei Herrschaft anderer Ideen, der Mensch in seiner Freiheit auch darin zum Heerdenthier herabgewürdigt werden könnte, so würde es auch da noch fraglich sein, ob man auf diesem Wege eine schnelle und

starke Entwickelung des Gehirns eines ganzen Volkes erreichen könnte. Schon bei der Potenzirung feinerer körperlicher Eigenschaften durch die Zucht liegt neben der Verfeinerung hart ihr Zerrbild, Überfeinerung; und vollends bei den zartesten Organen, bei den Nerven, dem Gehirne lauert die Gefahr, dass hier der Weg durch Überfeinerung allzu oft zum Irrsinn führen würde; um so mehr, wenn die Entwickelung des übrigen Körpers im selben Maasse hintangesetzt wie die des Hirnes in den Vordergrund gedrängt würde.

So sind wir bei Entwickelung des Gehirnes angewiesen auf den Schneckengang, den die Natur in ihrem Werden kriecht. Um so lauter tritt an jedes Volk die Mahnung, durch geistige Arbeit jenes Werden zu beschleunigen; in dem guten, sichern Hoffen, dass so erworbene Eigenschaften sich doch vererben werden, trotz gegentheiliger Hypothese. Weiter aber tritt an den Staat die Mahnung, begabteren Gehirnen mehr wie bisher zur Entwickelung zu verhelfen, wenn ihre Träger nicht die Mittel haben, das zu thun. Manch reiches Gehirn verwelkt an Armuth; zum Schaden seines Volkes, dem es nützen könnte.

Im Deutschen Reiche liegt ein Land, in dem der Staat in solcher Weise handelt, wenngleich nur einseitig, nur nach theologischer Ausbildung hin: Württemberg. Was dort seit Langem möglich ist zum Wohle des Ganzen, das sollte in verbessertem Ausbau auch bei uns erstehen.

Wir haben nun gesehen, dass die Entwickelung der Erde sich klarer überschauen lässt, durchsichtiger ist, als die der Lebewelt. Gemeinsam aber haben Beide das, dass die Entwickelung hier wie dort unendlich langsam vor sich gieng. Auch darin zeigt sich, möglicherweise, noch weitere Gemeinsamkeit, dass bei Beiden zeitweise eine Beschleunigung in dem Schneckengange der Entwickelung eingetreten zu sein scheint.

Am augenfälligsten ist das wieder bei der Erde zu beobachten. Hier gab es Zeiten, in denen Vulcanismus und Gebirgsbildung stärker, schneller sich bethätigten. So z. B. im Tertiär. Man könnte daher daran denken, dass Beides Hand in Hand gegangen sei. Weil schneller hinter einander grosse Massen geschmolzenen Gesteines aus dem Innern an die Oberfläche quollen, darum sank die Erde im gleichen Schritte, den so entstehenden Hohlraum ausfüllend, in die Tiefe; und bei dem In die Tiefe-Sinken der Schollen erfolgte durch den Seitendruck theils Faltung, theils Bruch und Überschiebung längs der Bruchflächen. Falls dem so wäre, dann würde die Bildung der Gebirge nicht, wie man meistens annimmt, eine Folge der Abkühlung und der dadurch hervorgerufenen Zusammenziehung der Erde sein, sondern eine Folge des

Vulcanismus, d. h. eine Folge davon, dass die sich selbst ausweidende Erde eben darum entsprechend einsinkt.

Wie dem auch sei, für die Erde scheint der im allgemeinen unsagbar langsame Werdegang zeitweise ein verhältnissmässig beschleunigter geworden zu sein.

Weniger deutlich ist das wieder für die Lebewelt. Aber auch hier möchte man meinen, dass zeitweise eine relative Beschleunigung der Entwickelung eingetreten sei. Allerdings nicht gleichzeitig für alle Lebewesen, sondern immer nur für diese oder jene grössere, sich besonders entwickelnde Gruppe. So zeigt sich das Tertiär, das schon für Vulcanismus und Gebirgsbildung eine Zeit beschleunigten Werdens ist, auch für die Säugethiere als eine Epoche stärkerer, d. h. wohl auch schnellerer Entwickelung. Vorhanden auf der Erde sind Säuger mindestens schon seit der Trias. Aber während gewaltig langer Zeiträume, durch die ganze mesozoische Aera hindurch, schleicht ihre Entwickelung kaum im Schneckengange vorwärts. Dann, mit dem Anfange des Tertiär, verwandelt sich der Schneckengang fast in das Gegentheil, fast in ein Laufen, natürlich nur verhältnissmässig schnell, gegenüber jenem bisherigen Stagniren; denn absolut betrachtet schlich das Werden wohl auch durch tertiäre Zeiten nur unendlich langsam vorwärts. Vielleicht eben so langsam wie heute, wo man glauben könnte, das Werden, die Entwickelung stehe still; indessen doch wohl nur darum, weil wir, kurzlebiges Geschlecht, als Maassstab unsere Zeitrechnung anwenden, anstatt den gewaltigen Maassstab der Dauer der Erde und der Lebewelt zu nehmen.

Wenn so anscheinend eine relative Beschleunigung des Werdens der Erde und einer solchen der Lebewelt im Tertiär zeitlich zusammenfallen, so könnte man forschen, ob hier nicht Ursache und Wirkung sich verrathen. Auf die Lebewelt wirkt die Veränderung äusserer Lebensbedingungen verändernd ein. Schnellere Entwickelung der Erde, wenn auch nur nach Seite des Vulcanismus und der Gebirgsbildung hin, bedeutet somit schnellere Veränderung der Lebensbedingungen für Thiere wie für Pflanzen, soweit eben solche Lebensbedingungen beeinflusst werden vom Vulcanismus und der Gebirgsbildung.

Steigern sich auf Erden die Vulcanausbrüche, so steigert sich in der Luft die Menge der aus der Erdtiefe aufsteigenden Kohlensäure. Da letztere Pflanzennahrung ist, so könnte unter sonst gleichen Verhältnissen dadurch gesteigertes Wachsthum der Pflanzen eintreten. Das würde nicht der Fall sein, wenn die Menge der in der Luft gewöhnlich enthaltenen Kohlensäure eine so grosse wäre, dass sie den Pflanzen im Übermaasse zu Gebote stände. Indessen trifft das nicht zu; die Menge der Kohlensäure in der Luft ist so gering, dass eine Steige-

rung dieser Menge wohl günstig auf das Pflanzenwachsthum einwirken könnte. Da weiter alle Säugethiere, auch die Fleischfresser, in letzter Linie von den Pflanzen leben, so könnte eine reichere Entfaltung der Pflanzen auch eine reichere der Säugethiere ermöglichen. Zunächst würden dadurch freilich nur die Nahrung der Thiere, also ihr Körperwachsthum und ihre Vermehrung gesteigert werden. Als Folge dieser grösseren Vermehrung aber könnte eine mannigfachere Variirung, also schnellere Differenzirung, Entwickelung, sich einstellen.

Dazu kommt freilich noch ein Anderes, das nicht in Beziehung steht zum Vulcanismus: zu Beginn der Tertiärzeit herrschte tropisches Klima in Gegenden, die heute sehr viel kälter sind. Auch nach der eocaenen Zeit, im Miocaen, fand Ähnliches statt, wenngleich schon in geringerm Maasse. Diese hohe Temperatur musste gleichfalls das Wachsthum der Pflanzen beschleunigen, damit die Nahrung der Thiere vermehren und somit ihre stärkere Entfaltung ermöglichen.

Während auf solche Weise gesteigerter Vulcanismus allgemein, d. h. auf Pflanzen und Thiere der ganzen Erde, einzuwirken vermöchte, würde beschleunigte Gebirgsbildung nicht allgemein wirken können, sondern nur local. Nur dort, wo letztere sich vollzieht, muss sie die Lebensbedingungen der Pflanzen und Thiere, und somit auch diese selbst, verändern.

Wir fanden, dass das Werden der Erde sich leichter durchschauen lässt, als dasjenige der Lebewelt, dass sich aber bei Beiden dennoch gemeinsame Züge erkennen lassen: unendliche Langsamkeit des Werdens, vielleicht zeitweise Beschleunigung desselben. Dem gegenüber treten jedoch auf der anderen Seite grelle Unterschiede hervor.

Entwickelung der Erde, allein für sich betrachtet, ist sinnlose Veränderung, ohne höhern Zweck; denn es ist an sich völlig gleichgültig, ob und in welcher Weise die Erde sich verändert. Entwickelung der Lebewelt dagegen ist sinnvolle Veränderung; denn sie vollzieht sich so, dass sie zu immer grösserer Vervollkommnung führt. Thatsächlich ist das, gegenüber jenem Verhalten, ein höherer Zweck, mag man es auch bestreiten, dass ein Trieb zur Erfüllung dieses Zweckes der Lebewelt innewohne.

Nur in Beziehung zu der Entwickelung der Lebewelt erhält auch diejenige der Erde einen Sinn: soweit nämlich die Veränderung der Lebewelt abhängig ist, beeinflusst wird von einem Wechsel der äusseren Lebensbedingungen, also von einer Veränderung der Erde, nur gerade so weit erhält auch die Entwickelung der Erde einen Sinn, einen höhern Zweck: das Werden der Lebewelt zu unterstützen.

Darum ist das Werden der Erde eine niedrigere Form des Werdens, dasjenige der Lebewelt eine höhere. Das entspricht auch ganz den

gegenseitigen Beziehungen Beider; denn die Erde ist das Tieferstehende, sie bildet nur den Schemel für die Füsse der Lebewelt. In dem grossen Laboratorium der Natur ist die Erde das Rohproduct, die Lebewelt das verarbeitete, veredelte Product.

Doch noch ein weiterer Unterschied im Werden der Erde und der Lebewelt lässt sich erkennen.

Von jeher kämpften und kämpfen noch mit einander in der Entwickelung der Erde die Kräfte, welche Unterschiede zwischen Hoch und Tief bewirken, Vulcanismus und Gebirgsbildung, mit den Kräften, welche diese Unterschiede wieder einzuebnen bestrebt sind. Je mehr die Erde abkühlt, älter wird, desto mehr werden erstere Kräfte erlahmen, zuletzt absterben, letztere die Überhand gewinnen, so dass Verwischung der Unterschiede zwischen Hoch und Niedrig, Vernichtung aller Differenzirung, dass also Gleichmachung, mehr und mehr in dem Werden des Angesichtes der Erde Platz greift.

Dem gegenüber ist das Werden der Lebewelt ein durch und durch aristokratisches. Es begann mit Gleichheit oder gar von Anfang an schon mit Ungleichem; jedenfalls aber gieng es sofort über zur Ungleichheit, zur Differenzirung. Je mehr es voranschritt, desto mehr verschärften sich die Unterschiede zwischen Hoch und Niedrig. Das Niedere, Entwickelungsunfähige stirbt allmählich ab; aus dem Entwickelungsfähigen aber bildet sich heraus eine immer höhere Aristokratie der Leiber und der Geister.

So weit derartig Verschiedenes überhaupt vergleichbar ist, geht also die niederere Form des Werdens, die der Erde, der Gleichmachung entgegen; die höhere Form des Werdens aber, die der Lebewelt, muss sich zu immer grösserer Ungleichheit steigern, wenn sie nicht sich selbst, das Werden, die Entwickelung, den Fortschritt aufgeben und verlieren soll. Im Sumpfe der Gleichheit müsste alle Vervollkommnung der Lebewelt ersticken.

Erwiderung des Secretars Hrn. Waldeyer:

Verstatten Sie, Hr. Branco, dass ich zuerst mich beglückwünschen darf, Ihnen, den ich den Vorzug hatte, während meiner Strassburger Thätigkeit zu meinen Hörern zu zählen, den Antrittsgruss Seitens der Akademie bringen zu können. Ich weiss aber auch, dass ich im Sinne aller Akademiker spreche, wenn ich Sie heute in unseren Reihen herzlich willkommen heisse. Wird doch durch Sie ein alter Arbeitsweg der Akademie, den Alexander von Humboldt und Leopold von Buch, theuren Angedenkens, mit so weittragendem Erfolge beschritten haben, die Erforschung des Vulkanismus, neu belebt! Nicht nur, dass Sie uns ein bis dahin kaum bekanntes vulcanisches Gebiet Mittelitaliens neu er-

schlossen haben, Sie haben uns auch in der gründlichen Erforschung r vulcanischen Gebiete der schwäbischen Lande neue Wege kennen hrt, welche die vulcanischen Eruptivmassen sich zu bahnen im ande sind, um zur Oberfläche der Erde durchzudringen. Wir dürfen von Ihren weiteren Forschungen sicherlich noch manche Aufklärung über diese gewaltigen Kräfte erlangen, welche so verheerend und neuschöpfend zugleich in die Ausgestaltung unseres Planeten eingreifen, und denen ich, seit ich durch Hausmann in ihre bessere Kenntniss eingeführt worden bin, stets das regste Interesse bewahrte.

Aber auch dem stillern und langsamer sich abwickelnden Wirken der Erdnatur wandten Sie, Hr. Branco, Ihre Forschungskraft zu. Sie zeigten, dass das biblische Wort vom Versetzen der Berge nicht bloss bildlich zu nehmen sei, indem Sie feststellten, dass die schwäbische Alb in tertiärer Erdzeit sich bis in die Nähe der Stätte, wo heute Stuttgart liegt, hingezogen haben muss, während wir sie heute viel weiter südlich streichen finden; aber Sie lehrten nicht nur die Thatsache kennen, sondern nach echter Forscherart giengen Sie weiter den Gründen nach, welche diese Verschiebung bedingen und für die Zukunft noch weiter fördern werden. — Meinem eigenen Forschungsgebiete kommen Sie näher durch Ihre bahnbrechenden Leistungen im Gebiete der Palaeontologie, in welchem Sie nicht minder als Forscher sich bewährten, wie auf dem geologischen Felde. Und wiederum müssen wir Sie auch hier als Pfadfinder bezeichnen, indem es Ihnen durch gleich mühevolle wie scharfsinnige Studien gelang die Entwickelungsgeschichte der vorweltlichen Tintenfische aus dem Stein herauszulesen. Weit hinaus dehnten Sie dann Ihre Forschungen über das Gebiet der Wirbellosen hinweg zu den Wirbelthieren, zunächt zu den Ganoiden und Stegocephalen, jener im Carbon auftretenden Familie zum Theil riesiger Amphibien, welche bald gänzlich wieder von unserm Planeten verschwanden, und deren Zahnbildungen in einer ihrer Sippen, den Labyrinthodonten, unser eingehendes Interesse erregen. Auch den Säugethieren haben Sie Ihre Forscherkraft zugewendet, und während der jüngst leider uns entrissene Othniel Charles Marsh, der zum Theil auf denselben deutschen Universitäten wie Sie seine Ausbildung gefunden hat, die Equiden Nordamericas durchforschte, haben Sie das Gleiche für einen Theil Südamericas durchgeführt. Und wie sollte ich nicht einer Ihrer letzten tiefgreifenden Untersuchungen gedenken, welche einen der am meisten uns interessirenden Gegenstände, die Frage nach der Abstammung des Menschen, berührt? Im Bohnerz der schwäbischen Alb wurden Zähne gefunden, welche Menschenzähnen ungemein ähnlich sahen; wären es in der That Menschenzähne, so wäre durch diesen Fund unser Alter weit hinausgerückt. Sie sind zu der Überzeugung gekommen durch

eine Untersuchung, von der ich nicht weiss, ob ich mehr daran den Umfang Ihres Wissens oder Ihren Scharfsinn und Ihre Gründlichkeit bewundern soll, dass es sich um Affenzähne handle. Allerdings Zähne, die einem Anthropoiden angehören mussten, der uns in diesem Punkte ähnlicher war als irgend ein anderer.

Sie eröffneten uns in Ihrer heutigen Ansprache einen Ausblick in die Zukunft, welcher die Annahme einer noch weiteren Vervollkommnung des Menschengeschlechtes nicht abweist. Ich stimme gern mit Ihnen darin überein, dass diese Vervollkommnung wohl nur in einer weiteren Ausbildung unseres Gehirns liegen kann, denn alles Weitere und Andere würde für uns keinen Gewinn im Kampfe ums Dasein bedeuten; nur durch sein Gehirn hat der Mensch die Welt erobert und nur durch das Gehirn überwinden die einen Rassen die anderen. Hoffen wir, dass, wenn in fernen Jahrtausenden diese weitere Vorwärtsbildung sich vollziehen sollte, sie der wahren Humanität und nicht dem Getose der Waffen zu Gute kommen möge!

Antrittsrede des Hrn. Helmert.

Ein ungewöhnliches Ereigniss ist es, dass in der Königlichen Akademie der Wissenschaften ein Vertreter der Geodäsie seinen Eintritt als ordentliches Mitglied öffentlich bekunden kann. Ich bin sogar der Erste, dem diese Ehre zu Theil wird. Es haben allerdings wiederholt mit der Akademie Männer, deren Thaten und wissenschaftliche Arbeiten von grundlegender Bedeutung für die Geodäsie gewesen sind, in den engsten Beziehungen gestanden: Maupertuis als ihr Präsident, Gauss und Bessel als auswärtige Mitglieder, die Generale Baeyer und Ibañez als Ehrenmitglieder. Indessen wurde noch Keiner, der lediglich auf Leistungen in der Geodäsie zurückblicken konnte, als ordentliches Mitglied berufen. Gewiss darf ich nun in erster Linie meine Wahl der wohlwollenden Beurtheilung meiner Arbeiten durch die Akademie zuschreiben; ich spreche dafür meinen besten Dank aus. Diese Wahl hat aber auch ein unpersönliches Moment; sie ist ein Zeichen der Werthschätzung der Geodäsie als eines selbständigen Wissensgebietes von solchem Umfange, dass ihre besondere Vertretung erwünscht erscheint. Der Geodäsie zu dieser Anerkennung mitverholfen zu haben, ist für mich eine besondere Freude.

Als ich vor etwa zwei Jahrzehnten die für die höhere Geodäsie mit Rücksicht auf die Erdmessung bedeutendsten mathematischen und physikalischen Lehren in einem grössern Werke zur Darstellung brachte, war ich selbst von ihrem Umfange überrascht. Seitdem aber hat sich der Wissensschatz der höheren Geodäsie noch bedeutend vermehrt. In erster Linie gilt diess für die Erdmessung. Jedoch auch die anderen Zweige

der Geodäsie, welche sich mit der Landes- und der Kleinvermessung befassen, sind ausserordentlich gewachsen; sie bilden jetzt ebenfalls ein umfangreiches Gebiet von Anwendungen der Mathematik, welches am vollständigsten Wilhelm Jordan, ehedem Professor an der Technischen Hochschule in Hannover, geschildert hat.

Entsprangen die treibenden Kräfte der Entwickelung bei der Landes- und Kleinvermessung einestheils den Forderungen des staatlichen Lebens nach Karten und Lageplänen, deren Genauigkeit dem gesteigerten Bodenwerthe entspricht, anderntheils dem Bedürfniss nach zweckmässiger Ausführung der Vermessungsarbeiten bei der Anlage des Eisenbahnnetzes, so verdankt dagegen die höhere Geodäsie ihr Wachsthum dem allgemein zunehmenden Interesse an naturwissenschaftlichen Fragen und der dadurch herbeigeführten Ausbreitung der Erdmessungsarbeiten. Den stärksten Impuls in dieser Hinsicht gab vor etwa vierzig Jahren General Baeyer durch die Gründung der mitteleuropäischen Gradmessung, die nun schon seit längerer Zeit zur Internationalen Erdmessung erweitert worden ist.

Durch den Beginn der Gradmessungsarbeiten im Königreich Sachsen wurde ich selbst der Erdmessung zugeführt, und wenn ich später auch zeitweilig nicht im Dienste der Erdmessung stand, meinen Arbeiten gab sie die vorherrschende Richtung. Die gegenwärtige Stunde veranlasst mich zu einigen Bemerkungen über die neuere Entwickelung einiger geodätischer Fragen, die auch ich behandelt habe.

Jedem, der nur ein wenig den Inhalt der Geodäsie kennt, wird die vielfältige Anwendung der Ausgleichungsrechnung und der Theorie der Beobachtungsfehler gerade in diesem Gebiete des Wissens und Könnens auffallen. Zunächst war es nur die höhere Geodäsie, die umfassenden Gebrauch von den genannten Disciplinen machte; seit zwei Decennien sind sie aber in der Kleinvermessung ebenso unentbehrlich geworden. Dabei zeigte sich, dass selbst rein mathematisch recht einfache Aufgaben der Geodäsie durch die Genauigkeitsfragen, die bei der Anwendung auf Messungsergebnisse hinzutreten, an theoretischem Interesse gewinnen. Als letztes Ziel muss bei allen diesen Dingen immer die rationelle Vermessung angesehen werden, d. h. diejenige Art der Vermessung, welche bei gegebenen Umständen mit einer vorgeschriebenen Summe von Arbeit oder Kosten die genauesten Ergebnisse, oder umgekehrt: eine vorgeschriebene Genauigkeit mit dem geringsten Aufwand ermittelt. Bis zu einem gewissen Grade wird die Frage der rationellen Lösung bei jeder Messung, welcher Natur sie auch sei, beantwortet werden müssen; gerade in der Geodäsie spitzt sie sich aber oftmals scharf zu.

Einen vielfach behandelten Fall dieser Art bietet das Vergrösserungsnetz für die Grundlinien geodätischer Triangulationen. Über die

vortheilhafteste Gestalt und Ausmessung eines solchen gaben schon Snellius, der niederländische Eratosthenes, und späterhin eingehender Schwerd Fingerzeige; ich habe Einiges dazu gethan, und neuerdings hat General Schreiber, Ehrendoctor der philosophischen Facultät der Universität, werthvolle Untersuchungen darüber angestellt, die überdiess von allgemeinerer Bedeutung geworden sind. Die Landes- und die Kleinvermessung bieten ebenfalls bemerkenswerthe Anwendungen der Theorie der rationellen Vermessungen, von denen einige von mir sowie von Jordan behandelt wurden.

Mit diesen Fragen steht bei den ungemein ausgedehnten Arbeiten der modernen Erdmessungen und Landesvermessungen in einiger Verbindung das Bestreben, ein angemessenes gegenseitiges Verhältniss von Beobachtungsarbeit und Rechenarbeit herbeizuführen, und die Rechnungen möglichst zu vereinfachen. So lange es sich nur um Arbeiten von geringer Ausdehnung handelte, konnte man sich in diesen Dingen einigen Luxus gestatten; jetzt würde ein solcher den raschen Fortschritt hemmen. Bestrebungen der eben angegebenen Art zeichneten die neuere preussische Landesvermessung unter General Schreiber aus, und sie sind auch bei den Arbeiten des Geodätischen Instituts unter meiner Leitung zur Geltung gekommen.

Die grosse Aufgabe der rechnerischen Behandlung des europäischen Dreiecksnetzes in Verbindung mit den astronomischen Beobachtungen hat mich sowohl in dem grundlegenden Formelapparat wie in der Art der Zusammenfassung aller Messungen seit Jahrzehnten beschäftigt. Hier ist mit einem ganz strengen Verfahren, das jede einzelne Messung voll ausnutzen will, nicht durchzukommen; ebenso müssen kleine theoretische Ungenauigkeiten zugelassen werden, falls nachgewiesen wird, dass sie das Endergebniss nicht entstellen. Eine strenge Behandlung der Aufgabe, so interessant sie theoretisch auch ist, verbietet sich praktisch schon durch den Mangel zureichenden Beobachtungsmaterials; sie würde erfordern, dass jeder Eckpunkt des geodätischen Dreiecksnetzes vollständig astronomisch beobachtet würde, eine Forderung, der zur Zeit wegen der Kosten nicht entsprochen werden kann.

Wenn nun die rechnerischen Vereinfachungen vielleicht den Nutzeffect der Beobachtungen nicht unerheblich herabdrücken, so steht diesem Nachtheil der Vortheil gegenüber, in absehbarer Zeit umfassendere Ergebnisse für die Figur der Erde erzielen zu können. Man kann den Genauigkeitsverlust um so eher hinnehmen, als ein Verlust gleicher Art durch die Unmöglichkeit richtiger Abschätzung der Beobachtungsgewichte unvermeidlich ist. Ausserdem wurde der Verlust bei dem europäischen Dreiecksnetz mehr oder weniger dadurch wett gemacht, dass auf meinen Vorschlag eine grössere Anzahl sogenannter

Laplace'scher Punkte, also trigonometrische Stationen mit astronomischer Bestimmung von Azimuth und Länge zugleich, angelegt wurden. An solche Punkte knüpfen sich Controlgleichungen, auf die Laplace zuerst hingewiesen hat, deren Verwerthung bei der Ausgleichung der Dreiecksnetze indessen erst für die ausgedehnten Arbeiten der Gegenwart von Bedeutung geworden ist. Durch sie wird es möglich, selbst für lange Strecken der Meridiane und Parallelen der Erdoberfläche ausser der gewöhnlich allein betrachteten Hauptkrümmung auch die Abweichung von der ebenen Figur mit Sicherheit festzustellen, also die räumliche Gestalt dieser Curven vollständig zu erkennen.

Der fortschreitenden Anhäufung des Beobachtungsmaterials entsprechend konnten vom Königlich Preussischen Geodätischen Institut in den letzten beiden Decennien schon verschiedene vorläufige Ergebnisse für die Gestaltung der mathematischen Meeresfläche innerhalb Europas abgeleitet werden. Die astronomischen Bestimmungen wurden in diesem Zeitraum nicht nur mehr und mehr verfeinert, sondern auch erleichtert. Hierzu trug namentlich bei die genaue Kenntniss der Örter der helleren Fixsterne, welche die Wissenschaft den bekannten zusammenfassenden Arbeiten der letzten Jahrzehnte verdankt. Auch eine von Repsold neuerdings eingeführte instrumentelle Verbesserung, welche bisher unvermeidliche persönliche Mängel des Beobachters unschädlich macht, hat sich von grosser Bedeutung für den Fortschritt der Gradmessungsarbeiten gezeigt. Das ausgebreitetste Netz astronomischer Punkte weist zur Zeit Preussen auf; hier ist die vorzügliche Ausführung der astronomischen Längenbestimmungen Albrecht zu verdanken.

Zur rechnerischen Behandlung der grossen astronomisch-geodätischen Netze hat Krüger neuerdings mehrere Beiträge gegeben. Überhaupt haben die letzten Decennien dem theoretischen Theil der höheren Geodäsie manche Bereicherung gebracht; ich nenne hier noch die Arbeiten von Jordan, Schols und Pizzetti.

Das Hauptinteresse ziehen gegenwärtig die dynamischen Betrachtungen über die Erdfigur, sowie die Messungen der Schwerkraft an sich. Die dynamische Auffassung der Figur der Erde gieng vor zwei Jahrhunderten von Huygens und Newton aus; im vorigen Jahrhundert stand sie an der Spitze der Geodäsie; aber in diesem Jahrhundert gerieth sie unter der Herrschaft der Gradmessungen etwas in den Hintergrund: die Bestimmung der Figur der Erde war den Meisten nur noch ein Problem der Mathematik. Das ist jetzt ganz anders geworden; fast zu viel Hoffnung, scheint es mir, hat man neuerdings auf die Ergebnisse der dynamischen Betrachtungen und der Schwerkraftsmessungen gesetzt, und vielleicht wäre sogar der Eifer für die Ausführung der Gradmessungen etwas erkaltet, wenn sich nicht der grösste Theil der dafür

erforderlichen Arbeiten ohnehin durch das Bedürfniss nach guten Landesaufnahmen nöthig gemacht hätte.

Richtig ist es nun wohl, dass die dynamischen Methoden eine werthvolle Ergänzung der geometrisch-astronomischen bilden, jedoch entbehrlich machen sie dieselben nicht. Denn nicht nur ist die gegenseitige Controle, welche beide Methoden zusammen ergeben, von Bedeutung; zur Zeit ist mit den dynamischen Methoden auch noch gar nicht mit erwünschter Genauigkeit die Frage nach der Grösse der Erde zu beantworten. Dazu würde eine wesentliche Verschärfung der Genauigkeit in der Kenntniss des Betrages der Mondparallaxe gehören — wenn sie in Zukunft erreicht sein wird, so dürfte das Interessanteste daran gerade die Controle der Ergebnisse der Gradmessungen sein.

Ein klares Bild von den Eigenschaften der mathematischen Erdfigur auf Grund der Lehre vom Potential gab vor zwei und zwanzig Jahren Heinrich Bruns. Durch Betrachtungen, die auf derselben Lehre fussen und die Messungen der Schwerkraft zuziehen, habe ich dann einen Werth für die Abplattung der Erde abgeleitet und die vorhandenen, zum Theil sehr übertriebenen Vorstellungen von den Unregelmässigkeiten der mathematischen Erdgestalt auf ihr wahres, bescheideneres Maass zurückzuführen gesucht. In den neuesten Ergebnissen der Gradmessungen hat meine Arbeit eine Stütze gefunden.

Die unregelmässigen Formen der mathematischen Erdgestalt wurzeln in der unregelmässigen Vertheilung der Massen auf der Erdoberfläche und in der Erdkruste. Der unmittelbaren Forschung ist die Erkenntniss der Massenlagerung nur zu einem Theile zugänglich. Zur Erkenntniss des andern bieten Schwerkraftsmessungen ein Mittel, welches durch einen bequemen Pendelapparat der leichten praktischen Anwendung zugeführt zu haben das grosse Verdienst des Obersten von Sterneck ist. Sein Apparat hat eine reiche Anwendung in den letzten fünfzehn Jahren gefunden. Allerdings kann aus den Messungsergebnissen mit einiger Strenge nur eine ideelle Störungsschicht in der Erdoberfläche erschlossen werden, nicht aber die wirkliche Massenvertheilung in der Erdkruste. Dennoch wird diess für die geotektonische Forschung nützliche Fingerzeige über die Zulässigkeit von Hypothesen gewähren.

Durch die neueren Ergebnisse der Gradmessungen sind Störungen des Radiusvectors der elliptischen Erdgestalt im Betrage bis zu etwa 100^m nachgewiesen. Es müssen daher ausgedehnte störende Massenschichten, welche Gesteinsschichten von mehreren hundert Meter Stärke entsprechen, in der Erdkruste vorhanden sein. Hiermit stimmen die Ergebnisse der Schwerkraftsmessungen überein. Diess beweist, dass für die Erdkruste von dem Bestehen einer Art hydrostatischen Gleichgewichts der Massenlagerung nur als einer gewissen Annäherung die

Rede sein kann. Immerhin hat es ein grosses Interesse, auch die Hypothese des hydrostatischen Gleichgewichts zu verfolgen, da sie aus physikalischen Gründen eine gute Annäherung für die Erde im ganzen sein dürfte. In der That haben Radau und Callandreau mittelst derselben aus der Praecessionsconstante einen sehr plausibelen Betrag der Erdabplattung abgeleitet, wobei sich zeigte, dass das im Erdinnern stattfindende Vertheilungsgesetz der Dichtigkeit der Schichten wenig Einfluss hat. Wiechert und G. H. Darwin berechneten neuerdings die Abweichung der Oberfläche der hydrostatisch geschichteten Erde vom Ellipsoid gleicher Abplattung zu 3^m nach innen, ein Betrag, der gegen die thatsächlich vorhandenen Unregelmässigkeiten verschwindet.

Mit diesen werthvollen Aufschlüssen, welche durch die Anwendung der Potentialtheorie gewonnen wurden, ist deren Erfolg noch nicht erschöpft. Sie zeigte sich u. a. auch von grosser Bedeutung für die klare Auffassung des Problems der Höhenmessung. In theoretischer Strenge lassen sich auf der Erdoberfläche nur Potentialunterschiede messen, nicht aber Höhenunterschiede. Doch gelingt es durch Zuziehung von Schwerkraftsmessungen, allen praktischen Anforderungen hinsichtlich der Höhenbestimmung zu genügen. Ein ausgedehntes Netz von Linien feiner geometrischer Nivellements ist gegenwärtig bereits für fast ganz Europa vollendet. Mittelst dieser Messungen konnten Seibt, A. Börsch, Lallemand u. A. zeigen, dass die mittlere Höhenlage des Meeresspiegels in allen Gebieten, für die genaue Beobachtungen vorliegen, einer mittleren Niveaufläche bis auf mässig grosse Bruchtheile des Meters entspricht, womit weitergehenden Vermuthungen, die in früherer Zeit auf Grund physikalischer Speculationen ausgesprochen wurden, der Boden entzogen ist.

Diese scharfen Höhenbestimmungen werden auch im Laufe der Zeit neben den fortgesetzten, immer mehr verfeinerten Beobachtungen des Wasserstandes an den Meeresküsten ein Mittel zur Beurtheilung der Bewegung der Erdkruste abgeben; nur wird es nöthig sein, auf die Anlage der Höhenmarken in geologischen Formationen, die gegen rein örtliche Änderungen einige Sicherheit bieten, besondern Werth zu legen, wie es in Österreich-Ungarn bereits geschehen ist.

Die Veränderlichkeit des Erdkörpers hat in neuerer Zeit noch in anderer Weise die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen, nämlich durch das Zutagetreten kleiner, annähernd periodischer Bewegungen der Erdaxe im Erdkörper. Freiwilliges Zusammenwirken zahlreicher Sternwarten in den letzten zehn Jahren verbreitete bereits helleres Licht über diese Bewegung; jetzt ist eine organisirte, internationale Cooperation im Anschluss an die internationale Erdmessung mit der weiteren Erforschung beschäftigt. Vielleicht wird sich ein dauernder Erdaxendienst

nothwendig machen. Was hier nie rastender Fleiss im Laufe der Zeiten zu ergründen vermag, wird nicht nur für die Geodäsie und Astronomie von Bedeutung sein, sondern auch für die Geophysik als Beitrag zur Erkenntniss des gegenwärtigen Stabilitätsgrades des Erdkörpers Werth erlangen können.

Der Zustand der höheren Geodäsie unserer Zeit hat durch die allgemeine Bedeutung ihrer Forschungsergebnisse Ähnlichkeit mit ihrem Zustand zur Zeit von Maupertuis. Damals galt es die Existenz der allgemeinen gegenseitigen Gravitation der Massentheile am Erdkörper zu prüfen. Jetzt ist das Ziel der Forschung zwar nicht mehr von universeller Bedeutung; aber es bildet ein unentbehrliches Glied in der Gesammtheit unserer Erkenntniss des Erdkörpers.

Preisausschreibungen und Preisertheilungen.

Preisaufgabe aus dem von Miloszewski'schen Legat.

Die Akademie stellt die folgende Preisaufgabe aus dem von Hrn. von Miloszewski gestifteten Legat für philosophische Preisfragen:

»Die Entwickelungsgeschichte des Hegel'schen Systems soll mit Benutzung der auf der Königlichen Bibliothek zu Berlin befindlichen Manuscripte Hegel's dargestellt und historisch verständlich gemacht werden. Hierbei soll insbesondere berücksichtigt werden die Ausbildung seines Pantheismus, seiner dialektischen Methode, der Anordnung der Kategorien in der Logik und seines Verfahrens, die Gestalten des geschichtlichen Lebens in einen philosophischen Zusammenhang zu bringen.«

Der ausgesetzte Preis beträgt Zweitausend Mark.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italiänischer Sprache abgefasst sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluss der zuständigen Classe von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen, und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angebenden Zettel äusserlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. December 1902 im Bureau der Akademie, Berlin NW. 7, Universitätsstr. 8, einzuliefern. Die Verkündigung des Urtheils erfolgt in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1903.

Sämmtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangene Arbeiten nebst den dazu gehörigen Zetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urtheilsverkündigung ab von der Akademie für die Verfasser aufbewahrt. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Preis der Steiner'schen Stiftung.

In der Leibniz-Sitzung am 4. Juli 1895 hat die Akademie für den Steiner'schen Preis die Aufgabe gestellt:

> »Es soll irgend ein bedeutendes, auf die Lehre von den krummen Flächen sich beziehendes, bis jetzt noch nicht gelöstes Problem möglichst mit Berücksichtigung der von J. Steiner aufgestellten Methode und Principien vollständig gelöst werden.
>
> Es wird gefordert, dass zur Bestätigung der Richtigkeit und Vollständigkeit der Lösung ausreichende analytische Erläuterungen den geometrischen Untersuchungen beigegeben werden.
>
> Ohne die Wahl des Themas einschränken zu wollen, wünscht die Akademie bei dieser Gelegenheit die Aufmerksamkeit der Geometer auf die speciellen Aufgaben zu richten, auf welche J. Steiner in der allgemeinen Anmerkung am Schlusse seiner zweiten Abhandlung über Maximum und Minimum bei den Figuren in der Ebene, auf der Kugelfläche und im Raume überhaupt hingewiesen hat.«

Eine Bearbeitung ist für dieses Thema nicht eingegangen.

Den Statuten der Steiner'schen Stiftung gemäss hat die Akademie den hiermit frei gewordenen Preis von 6000 Mark zur Anerkennung hervorragender in den letzten Jahren veröffentlichter geometrischer Arbeiten verwendet. Derselbe wird je zu einem Drittel zuerkannt:

1. Hrn. Karl Friedrich Geiser, Professor an der Eidgenössischen polytechnischen Schule zu Zürich, für seine scharfsinnigen Einzeluntersuchungen auf dem Gebiete der Geometrie und seine Verdienste bei Herausgabe eines Theils der Steiner'schen Vorlesungen;

2. Hrn. David Hilbert, Professor an der Universität Göttingen, für seine tief eindringenden Untersuchungen über die Axiome der Geometrie und für die Förderung, welche die analytische Geometrie durch seine Arbeiten über die Invariantentheorie erfahren hat;

3. Hrn. Ferdinand Lindemann, Professor an der Universität München, welcher durch seine berühmte Abhandlung über die Quadratur des Kreises sowie durch seine Bearbeitung der Vorlesungen über Geometrie von Clebsch sich besondere Verdienste um die Geometrie erworben hat.

Zugleich aber wiederholt die Akademie die unbearbeitet gebliebene obenstehende Preisaufgabe für das Jahr 1905. Für die Lösung derselben wird von neuem ein Preis von Viertausend Mark und ein Accessitpreis von Zweitausend Mark ausgesetzt.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italiänischer Sprache abgefasst sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluss der zuständigen Classe von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen, und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angebenden Zettel äusserlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. December 1904 im Bureau der Akademie, Berlin NW. 7, Universitätsstr. 8, einzuliefern. Die Verkündigung des Urtheils erfolgt in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1905.

Sämmtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangene Arbeiten nebst den dazu gehörigen Zetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urtheilsverkündigung ab von der Akademie für die Verfasser aufbewahrt. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Preis der Charlotten-Stiftung.

Zur Bewerbung um das Stipendium der Charlotten-Stiftung sind zwei Bearbeitungen der von der akademischen Commission am 29. Juni 1899 gestellten Aufgabe »Über die griechischen Doppelnamen in Aegypten« rechtzeitig eingelaufen. Die eine trägt das Motto:

»*Das höchste Gut des Mannes ist sein Volk,*
Das höchste Gut des Volkes ist sein Staat,
Und seine Seele lebt in seiner Sprache.«

die zweite:

»*Dimidium facti qui coepit habet: sapere aude.*«

Die letztere behandelt in durchdachter und geschlossener Darlegung eine Seite der Aufgabe, die Bedeutung der theophoren Doppelnamen, dagegen sind die anderen Erscheinungen der Doppelnamigkeit, namentlich mit Rücksicht auf das römische System, weniger beachtet und der chronologische Gesichtspunkt nicht genügend hervorgehoben worden.

Die Arbeit mit dem deutschen Sinnspruch ist den verschiedenen Arten der Nomenclatur sorgfältig nachgegangen und bemüht gewesen die Zeitalter zu scheiden. Aber leider ist sie nur halb vollendet und das Vollendete nicht überall in die Tiefe dringend.

So erscheint keine der beiden Bearbeitungen des Preises würdig. Da aber die Commission in beiden beachtenswerthe Keime zur Lösung der Aufgabe gefunden hat, so wiederholt sie das Thema in folgender Form:

> »Die Führung doppelter Personennamen bei den Griechen und namentlich bei den Aegyptern soll untersucht und insbesondere eine eingehende Darlegung der Ursachen und des Gebrauchs der alternativen Doppelnamen, die sich hauptsächlich durch die Formel ὁ καὶ charakterisiren, gegeben werden.«

Die Stiftung der Frau Charlotte Stiepel, geb. Freiin von Hopffgarten, ist zur Förderung junger, dem Deutschen Reiche angehöriger Philologen bestimmt, welche die Universitätsstudien vollendet und den philosophischen Doctorgrad erlangt oder die Prüfung für das höhere Schulamt bestanden haben, aber zur Zeit ihrer Bewerbung noch ohne feste Anstellung sind. Privatdocenten an Universitäten sind von der Bewerbung nicht ausgeschlossen. Die Arbeiten der Bewerber sind bis zum 1. März 1901 an die Akademie einzusenden. Sie sind mit einem Denkspruch zu versehen; in einem versiegelten, mit demselben Spruche bezeichneten Umschlage ist der Name des Verfassers anzugeben und der Nachweis zu liefern, dass die statutenmässigen Voraussetzungen bei dem Bewerber zutreffen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen.

In der öffentlichen Sitzung am Leibniz-Tage 1901 ertheilt die Akademie dem Verfasser der des Preises würdig erkannten Arbeit das Stipendium. Dasselbe besteht in dem Genusse der Jahreszinsen des Stiftungscapitals von 30000 Mark auf die Dauer von vier Jahren.

Preis der Diez-Stiftung.

Der Vorstand der Diez-Stiftung hat beschlossen, den aus der Stiftung im Jahre 1900 zu vergebenden Preis im Betrage von 1800 Mark dem Dr. Wilhelm Meyer-Lübke, ordentlichem Professor der roma-

nischen Sprachen an der Universität Wien und Mitgliede der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften daselbst, für seine »Romanische Syntax«, Leipzig 1899, zuzusprechen.

Stipendium der Eduard Gerhard-Stiftung.

Für das Eduard Gerhard-Stipendium standen in diesem Jahre 4822 Mark 26 Pf. zur Verfügung. Diese Summe ist, abgerundet auf 4800 Mark, dem Directorial-Assistenten am Königlichen Museum zu Cassel Hrn. Dr. Johannes Boehlau zu einer Untersuchung aeolischer Nekropolen bewilligt worden.

Bewerbungen um das im nächsten Jahre mit rund 2400 Mark zu vergebende Stipendium sind vor dem 1. Januar 1901 der Akademie einzureichen.

Ausgegeben am 5. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.